



Esta obra está bajo una [Licencia
Creative Commons Atribución-
NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA ACADÉMICO-PROFESIONAL DE AGRONOMIA



TESIS

**“EFECTO Y MOMENTO OPORTUNO EN LA APLICACIÓN DE
DIFERENTES DOSIS DE CARBURO DE CALCIO COMO INDUCTOR
FLORAL, EN EL CULTIVO DE PIÑA (*Annanas comosus*) CULTIVAR
GOLDEN MD-2 EN LAMAS.”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

AUVER MONTENEGRO GOICOCHEA

TARAPOTO - PERÚ

2010

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA ACADÉMICO-PROFESIONAL DE AGRONOMIA
ÁREA DE MEJORAMIENTO Y PROTECCIÓN DE CULTIVOS

TESIS

**“EFECTO Y MOMENTO OPORTUNO EN LA APLICACIÓN DE
DIFERENTES DOSIS DE CARBURO DE CALCIO COMO
INDUCTOR FLORAL, EN EL CULTIVO DE PIÑA (*Annanas
comosus*) CULTIVAR GOLDEN MD-2 EN LAMAS.”**

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

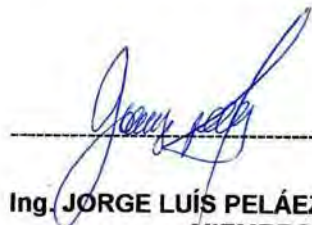
AUVER MONTENEGRO GOICOCHEA



Ing. M. Sc. Dr. ORLANDO RÍOS RAMÍREZ
PRESIDENTE



Ing. M. Sc. GUILLERMO VÁSQUEZ RAMÍREZ
SECRETARIO



Ing. JORGE LUÍS PELÁEZ RIVERA
MIEMBRO



Ing. Dr. JAIME W. ALVARADO RAMÍREZ
ASESOR

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

**ENRIQUE MONTENEGRO Y
DOMINGA GOICOCHEA.**

Por el gran esfuerzo y apoyo incondicional al estar conmigo en cada salto de aprendizaje de mi vida profesional.

**A MI QUERIDA ESPOSA, ANA
MARIA VASQUEZ, Y MI ADORADO
HIJO FABRIZZIO MONTENEGRO
VASQUEZ:**

Por estar siempre conmigo cuando más los necesité.



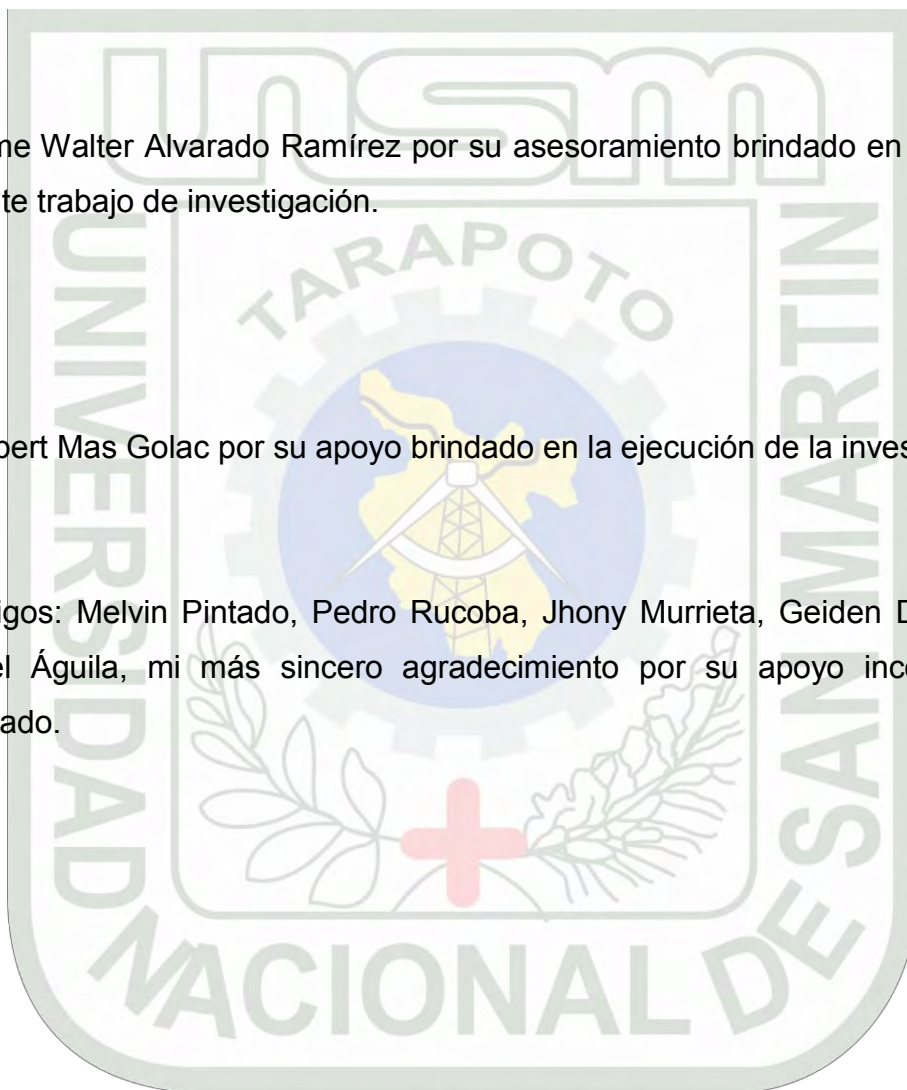
AGRADECIMIENTO

Al Sr. José Garcés por la oportunidad brindada para realizar la tesis, con todas las facilidades en su valioso fundo, durante el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Al Dr. Jaime Walter Alvarado Ramírez por su asesoramiento brindado en la ejecución del presente trabajo de investigación.

Al Ing. Robert Mas Golac por su apoyo brindado en la ejecución de la investigación.

A mis amigos: Melvin Pintado, Pedro Rucoba, Jhony Murrieta, Geiden Díaz y Erclin García del Águila, mi más sincero agradecimiento por su apoyo incondicional y desinteresado.



ÍNDICE

	Pág
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
2.1 Específicos	3
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
3.1 El cultivo de Piña	3
3.1.1 Origen y distribución geográfica del cultivo	3
3.1.2 Clasificación taxonómica	3
3.1.3 Taxonomía	4
3.1.4 Ciclo vegetativo, propagación	8
3.1.5 Variedades botánicas	9
3.1.6 Origen del cultivo MD-2	9
3.1.7 Híbrido MD-2	10
3.2 Requerimiento climático	10
3.3 Tipo de suelo	12
3.4 Floración natural de la piña	12
3.5 Inducción floral	12
3.5.1 Inducción floral con acetileno	13
3.5.2 Inductores químicos de floración	13
3.5.2.1 Uso y modo de acción	13
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	23
4.1 Materiales	23
4.1.1 Materiales de inducción	23
4.1.2 Productos químicos	23
4.1.3 Material fotográfico	23
4.1.4 Materiales de oficina	23
4.2 Metodología del experimento	24
4.2.1 Ubicación del experimento	24
4.2.2 Diseño experimental	24
4.2.3 Croquis experimenta	26
4.2.4 Instalación del experimento	27

4.2.4.1	Material vegetal	27
4.2.4.2	Fuente inductora de floración	27
4.2.5	Preparación de los inductores de la floración	27
4.2.6	Aplicación de la solución. inductora de la solución	28
4.2.7	Aplicación de la solución inductora de las plantas	28
4.2.8	Hora de aplicación de la solución inductora	29
4.2.9	Repetición de la aplicación de la solución inductora	29
4.2.10	Control fitosanitario	29
4.3	Parámetros a evaluar	29
V.	RESULTADOS	31
5.1	Análisis de varianza los parámetros evaluados	31
VI.	DISCUSIONES	50
VII.	CONCLUSIONES	65
VIII.	RECOMENDACIONES	68
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
X.	ANEXOS	



RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “Efecto y momento oportuno en la aplicación de diferentes dosis de carburo de calcio como inductor floral, en el cultivo de piña (*Annanas comosus*) cultivar Golden MD-2 en Lamas”, se realizó en la jurisdicción del distrito de Lamas, en el sector Julao, Fundo Lauezzari, con el objetivo de determinar la dosis y edad óptima con la aplicación del carburo de calcio como inductor floral.

El presente trabajo tuvo un diseño d Bloque con Arreglo Factorial de 3 x 3 con 9 tratamientos, tres repeticiones y 20 plántulas por tratamientos. Las dosis empleadas fueron de 2, 3 y 4 gramos por litro de carburo d calcio como inductor floral, el mismo que fue aplicado en 8, 9 y 10 meses de edad.

Los resultados obtenidos nos indican que se obtuvo un 100% de la floración a los 60 días, empleando una dosis de 3 g/l de carburo de calcio como inductor floral en el cultivar Golden MD-2 y la edad de aplicación del carburo de calcio, fue a los 10 meses, obteniendo un 100 % de la inducción floral.

Palabras Claves: Carburo de Calcio, inductor, dosis, floración

SUMMARY

This paper titled “Effect and timing in the application of different doses of calcium carbide floral induction in pineapple (*Annan comosus*) cultivar Golden MD-2 in Lamas” was held in the jurisdiction of the district Lamas, Jula sector, Lauezzari fundo, in order to determine the optimal dose and age with the application of calcium carbide as a floral inducer.

This study was a block design d with factorial arrangement of 3 x 3 with 9 treatments, three replications and 20 seedlings per treatment. The doses used were 2, 3 and 4 grams per liter of calcium carbide d floral induction, the same was applied in 8, 9 and 10 months of age.

The results obtained indicate that a 100% flowering at 60 days using a dose of 3 g/l calcium carbide floral induction in cultivar Golden MD-2 and age of application of calcium carbide was at 10 months, earning 100% of the floral induction.

Keywords: calcium carbide, inductor, dose, flowering

I. INTRODUCCIÓN

La piña, *Ananas comosus* (L) Merrill, es originaria de Sudamérica Tropical (Brasil, Argentina), posee interesantes propiedades diuréticas y desintoxicante. El fruto pertenece al grupo de los múltiples, ya que no está formado por una flor, sino por la fusión de todos los carpelos de la inflorescencia. La planta no puede reproducirse sexualmente, porque el fruto es abortivo; es decir, no llega a formar semilla. La piña se adapta en regiones con: clima cálido y suelos franco arcillosos – arenosos o franco, ácidos y bien drenados. Por lo general, no necesita riego cuando la lluvia anual alcanza de 1000 a 1500 mm, requiere mucha luz y calor y no soporta las heladas.

El cultivar Golden MD-2, es un híbrido de reciente introducción al país que por su presentación, aroma, etc., es catalogada como una fruta de lujo en los mercados externos, cuyas características se traducen por su alto porcentaje de grado Brix, acidez, color amarillo de la pulpa, aroma, mayor resistencia al transporte y alta productividad.

Esta variedad resulta más susceptible a enfermedades fungosas, pero su precio y demanda en el mercado justifica su cultivo, requiriendo entonces mayor atención fitosanitaria. El éxito de este cultivo depende de la realización eficaz de todas sus labores partiendo desde la preparación del terreno y siembra, la selección de la semilla y su tratamiento, los cuidados post siembra, la inducción de la floración, labores de fertilización y la cosecha oportuna.

La principal zona donde se cultiva la piña en el Perú es el valle de Chanchamayo. En la Región San Martín las principales provincias productoras de piña son: Rioja, Lamas, San Martín, Dorado, Huallaga, Mariscal Cáceres, Tocache MINAG – OIA (2005). En la provincia de Lamas se siembra tradicionalmente la piña Lamista, destinada para consumo local.

En el año 2008, se introdujo en la Provincia de Lamas el cultivar de piña "Golden MD-2", con una extensión superficial de 2 hectáreas, para lo cual se aprovechó para realizar el presente trabajo de investigación y determinar la edad y la dosis óptima de aplicación de la solución inductora de floración (carburo de calcio), con la finalidad de uniformizar la fructificación y cosecha de los frutos de piña,



XI. OBJETIVOS

2.1 ESPECÍFICOS

2.1.1 Determinar la dosis óptima del carburo de calcio como inductor floral en el cultivar de piña Golden MD-2.

2.1.2 Determinar la edad óptima de aplicación del carburo de calcio como fuente inductora de floración en el cultivar de piña Golden MD-2.



XII. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1 EL CULTIVO DE LA PIÑA

3.1.1 Origen y distribución geográfica del cultivo

Py (1969), menciona que todas las bromeliáceas son originarias de América del Centro y Sur, exceptuando la especie *Ilandsia usneoides* L. que al parecer es originaria de la parte meridional de Norteamérica.

Leal (1989) y Py (1969), coinciden en que la piña es originaria de América del Sur, particularmente del Centro y Sureste de Brasil y Noreste de Argentina y Paraguay. Siendo seleccionada, desarrollada y domesticada desde tiempos precolombinos. El nombre piña fue asignado por los españoles ya que les recordaba al fruto del pino, aunque su verdadero nombre, de origen Guaraní es Ananá, de donde proviene su nombre científico.

3.1.2 Clasificación taxonómica

Pac (2005), clasifica a la piña de la siguiente manera:

Reino : Vegetal

Clase : Magnoliopsida

Orden : Bromeliales

Familia : Bromeliaceae

Género : *Ananas*

Especie: *A. comosus* (L) Merr.

3.1.3 Generalidades

Pac (2005), menciona el ananás es una planta herbácea perenne, terrestre, creciendo aproximadamente un metro de alto, con tallo corto y pecíolos expandidos y apropiadamente juntos formando un tipo de tanques de almacenamiento de agua en la base de la planta. Las hojas actúan como áreas de conducción, contención y como tanques de reservorio. El agua es absorbida desde estos “tanques”, cuando sea necesario por medio de sus raíces adventicias parecidas a pelos en las hojas. Después de la recolección del fruto, las yemas axilares del tallo prosiguen su desarrollo y forman una nueva planta semejante a la primera, que da un segundo fruto o “retoño”, generalmente de tamaño inferior al primero, al tiempo que las yemas axilares del pie-hijo se desarrollan a su vez para dar un tercer fruto. De esta forma pueden sucederse numerosas “generaciones” vegetativas”, pero en la práctica, para la mayoría de los cultivares no resulta rentable ir más allá de las dos o tres cosechas.

Pac (2005), manifiesta que el tallo tiene la típica forma de una maza de 25 – 30 centímetros de largo, los entrenudos está muy próximos y su distancia no excede de los 10 cm.

Py (1969), dice que la planta adulta presenta de 70 a 80 hojas, dispuestas en rosca con las hojas más jóvenes en el centro y las más antiguas en el exterior. La forma de las hojas es variable, según su posición en la planta, distingue dos grandes grupos:

El primer grupo se divide en:

Las hojas A; son hojas que en el momento de separar el retoño están ya totalmente desarrolladas.

Las hojas B; Son las que en tal momento no han terminado aún su crecimiento.

Las hojas C; Estas son las más viejas producidas después de la implantación del retoño; la única restricción que presenta su limbo es la del “cuello” de la base o cuello basal.

El segundo grupo se divide en:

Las hojas D; Son las hojas adultas más jóvenes, lo que equivale a decir que, llegada a esta fase, la hoja ha terminado prácticamente su crecimiento.

En medio favorable, son las más largas de la planta.

Las hojas E; Están fijadas sobre la espaldilla del tallo: tienen una forma lanceolada típica, pero con una base en los bordes ligeramente “convergentes” cuya anchura no excede de la mayor del limbo.

Las hojas F; Son las hojas jóvenes de la roseta visible exteriormente su anchura máxima se sitúa entre el tercio y la mitad de su altura; los bordes del limbo de su base son claramente convergentes. Con

excepción de las más jóvenes, las hojas del ananás tienen característica forma de canalón, lo que aumenta su rigidez y permite que la planta recoja en su base toda precipitación que se produzca, incluso un simple rocío. El mismo autor clasifica a las raíces en tres grupos según sea su origen.

Las raíces llamadas primarias, que tienen por origen en embrión de las semillas y por tanto existen sólo sobre las semillas, desapareciendo para dar lugar a las siguientes:

Raíces adventicia, típica de numerosas monocotiledóneas que nacen del tejido muy vascularizado que separa el cilindro central de la corteza; las raíces secundarias, que son ramas secundarias de las precedentes.

Pac (2005), dice la primera manifestación visible de un cambio en el meristemo terminal, que normalmente produce hojas, es su engrosamiento después de un corto período durante en cual se había estrechado esta manifestación: corresponde al comienzo de la diferenciación del pedúnculo. A los doce días de ser tratada las plantas con una solución acuosa de acetileno, se puede ver a simple vista, mediante un corte transversal en la zona apical, el primordio de la inflorescencia (lo que permite evaluar en porcentaje de plantas que han respondido al tratamiento desde este momento.

La flor, que da nacimiento a un pequeño fruto bien individualizado en principio lo que se conoce como “baya”, es del tipo trímero. Con la bráctea subyacente y comprende: tres sépalos, tres pétalos, seis estambres situados en dos verticilos, un pistilo tricarpelar con ovario ínfero.

Los pétalos liguliformes, azul –púrpura, tienen una base blancuzca y llevan sobre su cara daxial las escamas carnosas cuya variedad de forma contribuye a la clasificación de las especies del género Ananás. El conjunto de la corola forma un tubo alargado, ligeramente más ancho en su extremidad y en el centro del cual emergen los tres estigmas violeta pálido del estilo. Tres glándulas nectaríferas desembocan por conductos diferentes en las base del estilo.

Las flores son auto estériles, como es corriente en la mayoría de los cultivares, por lo que los óvulos no quedan formados pero por polinización cruzada puede producirse fecundación y formación de pepitas redondas, pequeñas y muy duras.

Antes de la floración se han efectuado todas las divisiones celulares. Los posteriores aumentos de peso y volumen son únicamente la consecuencia de modificaciones de tamaño y peso de las células. Después de la antésis, todas las piezas florales, exceptuando el estilo y los estambres y pétalos, que se marchitan, contribuyen a formar el fruto partenocárpico. La corona, que se ha ido desarrollando mientras ha

durado la formación del fruto, entra en estado de letargo cuando aquél está ya maduro y sólo reanudará su desarrollo una vez plantada.

Pac (2005), manifiesta que la base del retoño bien desarrollado, ofrece el típico aspecto de un “pico de pato”; este rebrote es el que asegura la segunda cosecha. El hijuelo o “sucker”, nace en la parte subterránea del tallo o en el cuello de la planta y se diferencia únicamente del precedente en que emite raíces que penetran en el suelo y normalmente sus hojas son más largas.

El bulbillo “rebrote de base”, se desarrolla a partir de una yema axilar del pedúnculo. El retoño intermedio “hapa”, entre el brote del tallo y el bulbillo, que se desarrolla a partir de yemas axilares situadas en el punto de conjunción entre el pedúnculo y el tallo pero que con frecuencia en la práctica no se distingue del brote del tallo.

3.1.4 Ciclo vegetativo, propagación

Pac (2005), dice que el método comúnmente usado para la producción de plantas comerciales de piña es el vegetativo. Existen tres tipos de materiales:

Chupones: Proviene de yemas vegetativas que salen del tallo (cualquier yema axilar de las hojas pueden formar un chupón). Ocurren dos tipos de chupones: Chupones de suelo; Chupones aéreos. Ambos materiales son morfológicamente iguales.

Esquejes: Estos se diferencian de los chupones en que tienen una base abultada y son inflorescencias abortadas. Existen dos tipos de esquejes:

1. Esquejes basales son los que se desarrollan debajo del fruto.
2. Esquejes de corona estos se desarrollan debajo de la corona del fruto.

Coronas del Fruto: consisten en el follaje que tiene el fruto en la parte superior. Las plantas provenientes de dichos materiales vegetativos antes mencionados entran en producción a partir de:

Chupones	: de 14-18 meses para producir frutos.
Esquejes	: de 18-20 meses para producir frutos.
Coronas del fruto	: de 20-22 meses para producir frutos.

3.1.5 Variedades botánicas

Jiménez (1999), menciona que la piña es de la familia Bromeliaceae. Es una planta vivaz con una base formada por la unión compacta de varias hojas formando una roseta. De las axilas de las hojas pueden surgir retoños con pequeñas rosetas básales, que facilitan la reproducción vegetativa de la planta, las flores dan fruto sin necesidad de fecundación y del ovario hipogino se desarrollan unos frutos en forma de baya, que conjuntamente con el eje de la inflorescencia y las brácteas, dan lugar a una infrutescencia carnosa (sincarpio).

Mediante la hibridación, el cual es el cruce de dos variedades diferentes, con el fin de incorporar aquellas características sobresalientes de cada variedad en la nueva planta. El híbrido MD2, se caracteriza, entre otros aspectos por su madurez temprana.

3.1.6 Origen del cultivar MD-2

Sáenz (2007), menciona que, durante los años 70's, el Instituto de Investigación en Piña de Hawaii (Pineapple Research Institute -PRI-) siguiendo exitosamente su programa de mejoramiento genético apoyado y conformado por productores (Maui Land & Pineapple), la empresa privada (Del Monte, Dole) e investigadores (Universidad de Hawaii -UH-), logra obtener dos líneas hermanas; la 73-50 (comercializada como Hawaii Gold) y la 73-114 (comercializada como Royal Coast), conociéndose inicialmente así como la famosa MD-2 (iniciales de la señora Mary Diller). Las mismas que dan inicio a las piñas de pulpa amarilla, llamadas extra dulces, doradas o tipo Golden.

3.1.7 Híbrido MD-2

Pac (2005), dice que esta nueva variedad de piña es de color amarillo, que crece sin espinas y sobre todo tiene tolerancia a ciertas plagas y enfermedades. Sus flores son de color amarillo con peso promedio de 1.8 a 2.0 kilos por fruto. También es conocida como "Golden Ripe", "Extra Sweet", y "Maya Gold", es un híbrido desarrollado por el Instituto de Investigaciones de Hawai y por la multinacional Del Monte. Ha sido

muy bien recibida en el mercado europeo, por su buena coloración y sabor, por su presentación y aroma está catalogada como una fruta de lujo en los mercados externos. La piña es uno de los mejores frutos tropicales razón por la cual ocupa, junto con el banano, uno de los principales cultivos de importancia mundial. Por el fruto de este híbrido se obtienen mejores precios en el mercado mundial, que con las variedades tradicionalmente comercializadas.

3.2 REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS

Brenes (2007), menciona que la temperatura es determinante en la calidad de la fruta. La baja temperatura induce el sabor ácido, y el tiempo caliente y húmedo reduce la acidez. Las temperaturas mínimas para una buena producción son de 15.5 a 16 °C. La planta tiene muy poca resistencia a las heladas. Las noches frescas con temperaturas menores 16 °C facilitan la inducción floral y temperaturas muy bajas (5 °C durante 48 horas) pueden causar daños en las frutas. Las frutas que maduran durante el invierno son de mala calidad dado que contienen bajos contenidos de azúcar y alto grado de acidez.

La luz solar intensa durante el periodo de maduración quema las frutas expuestas. Temperaturas de 28 a 30 °C es ideal para el crecimiento de las raíces. En áreas con altas temperaturas (más de 35 °C de día y de noche no menos de 25 °C), la inducción floral es muy difícil.

La piña precisa una temperatura media anual de 25-32 °C (Jiménez, 1999; Manual para la Producción de Piña, 2006 y Rebolledo, 1998).

En cuanto a la precipitación, las plantas se desarrollan bien en condiciones de un mínimo de 50 mm de precipitación mensual. Las siembras de alta densidad previenen la pérdida de humedad por la sombra que le dan al suelo. Por otro lado las altas precipitaciones y un drenaje deficiente del suelo son muy perjudiciales para el cultivo, y causan grandes pérdidas de plantas por infecciones de *Phytophthora* spp., tal como indican Jiménez (1999) y Uriza (1998).

Sancho (1991) y Uriza (1998), concuerdan en que la piña necesita un régimen de precipitación entre los 1000 – 1500 mm anuales y una elevada humedad relativa. Es de esperar que debido a estos factores ambientales, la planta de piña se vea perjudicada en su desarrollo.

3.3 TIPO DE SUELO

Como la piña posee sistema radical poco profundo y frágil, progresa en suelos permeables, arcillo-arenosos, bien drenados o ricos en materia orgánica, pH de 5.5 a 6.5, bajos en sales. Los suelos pesados se deben evitar, pues dificultan el crecimiento de las raíces y el agua estancada las destruye. Con un pH superior a 6,5 aparece la clorosis de la piña, la cual se previene con aplicaciones de sulfato de hierro, pues es una planta de reacción ácida.

Uno de los factores del suelo que más limitan el cultivo, es la baja permeabilidad principalmente en climas lluviosos, ya que favorece el ataque de patógenos en el sistema radical, por lo que debe evitarse la siembra de este cultivo en suelos muy arcillosos de mala estructura (Cia, 2002; Jiménez, 1999).

3.4 FLORACIÓN NATURAL DE LA PIÑA

La floración natural es favorecida grandemente por las condiciones climáticas, se observa más ocurrencia en los períodos de días cortos y de temperaturas nocturnas más bajas. Otros factores ambientales tales como la nubosidad, reducción de la insolación y estrés hídrico pueden contribuir para desencadenar la diferenciación natural de la piña. Así mismo, indican que cuando las plantas alcanzan cierto desarrollo, responden a factores climáticos, tipo y peso de postura empleado y a la época de plantación (Reinhartdt, 1998 y Cunha, 1996).

3.5 INDUCCIÓN FLORAL

Caritas (2002), menciona que se han encontrado determinados compuestos químicos que, aplicados a la planta estimulan la floración, este procedimiento se fundamenta en el hecho de que en una plantación comercial, las plantas de piña tienden a florecer y madurar no uniformemente, esto obliga a varias cosechas en un mismo lote, lo que incrementa el costo de producción, por esto se utiliza un compuesto químico como regulador de la cosecha, lo que disminuye esta falta de uniformidad en la maduración y el número de cosechas.

3.5.1 Inducción floral con acetileno

Caritas (2002), menciona que las aplicaciones de carburo de calcio generador de acetileno han dado buenos resultados. El carburo de calcio puede ser aplicado como solución saturada de acetileno, aspergida o añadida al cogollo. Esta última forma de aplicación debe ser con cuidado para no causar quemaduras a la planta debido a la reacción pro térmica del carburo.

3.5.2 Inductores químicos de la floración

3.5.2.1 Uso y modo de acción

Se acredita que los inductores actúan para promover el aumento de etileno (factor inductor) en el interior de la planta, más precisamente en la región del meristemático (Burg & Burg, 1966) citado por Cunha (1999), donde la absorción de los productos es mas rápida por tanto su mayor actividad celular, o pueden tornar al ápice, el más sensible a los efectos de la auxina natural.

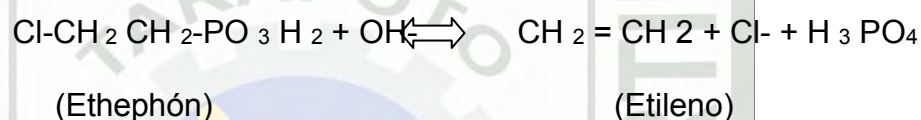
De ahí que se observa una mayor eficiencia de los productos cuando se aplica en el centro de la roseta foliar. Ahmed & Bora (1987), citado por Cunha (1999), observaron que la floración de la piña ocurre en respuesta a la elevación secuencial del metabolismo (azúcares, proteínas, ácido ascórbico, ácido nucleicos) en la yema apical, y que puede ser causado por la aplicación de algunos fitorreguladores, a concentraciones en cierto tiempo. Fueron observados, también, cambios

estructurales en el ápice del tallo, los cuales transformaron en una inflorescencia. Por tanto, la floración de la piña no sólo esta relacionada con una serie de factores externos, como duración del día, temperatura, foto período, más también por factores internos como, hormonas producidas por la misma planta. Entre esas, encontramos a las auxinas, principalmente al ácido indolacético (AIA).

Existe una faja de concentración óptima de ácido en el meristema apical de la piña que favorece o provoca la floración. Así que, para que se proceda a la inducción de la floración, se torna necesaria apenas la aplicación de sustancias que alteren el nivel del AIA en el meristema apical, lo cual debe permanecer un tiempo en la determinada faja.

En la actualidad se utilizan con mucho éxito algunas sustancias como reguladores de crecimiento (fitohormonas) que juegan un papel importante en diversos procesos fisiológicos de la planta. En el mercado existen productos que inducen a una floración homogénea de la plantación, favoreciendo así la recolección y acortando el período de la cosecha, entre ellos están: Acetileno, Etileno, Ethrel o Ethephón, ANA (Ácido Naftaleno Acético), 2,4-D Ácido Indolacético (INTA, 1994).

En Nicaragua el más usado es el carburo de calcio (precursor de acetileno), tal vez por ser más barato y de fácil manejo, ahora, en los últimos años, el Ethephón está ya bastante difundido. Al llegar a los tejidos internos de la planta, el Ethephón se descompone, liberando etileno (C₂H₄), desde que el pH del medio esté ya encima de cuatro (Maynard & Swan, 1963; De Wilde, 1971 citado por Cunha, 1999).



La reacción de liberación de acetileno a partir del carburo de calcio es la siguiente:



La solución mas utilizada en Nicaragua para hacer la inducción floral con el carburo de calcio, es una dosis de 454 g en 150 l de agua con 2,925 g de Úrea al 46%. También se utiliza Ethrel en dosis de 200 ml disueltos en 150 l de agua (INTA, 1994).

La inducción floral con carburo de calcio o simplemente “Carbureo” es la más utilizada en Nicaragua, principalmente en áreas pequeñas. La solución es con 500 g de carburo de calcio

en 150l de agua más 3,000 g de Úrea y la inducción con Ethephón o Ethrel se realiza disolviendo 15.6 g de ácido 2 cloroetil fosfónico en 150 l de agua con 3,000 g de Úrea y 60 g de carbonato de sodio. Aplicando de 30 a 50 ml de solución en la roseta de la piña (Bolaños, 1991). Este mismo autor (1986), realizó un ensayo de inducción floral, realizado en marzo, sobre la “cayena Lisa”, en Masatepe, Nicaragua, concluyó que: La emisión floral de la “Cayena Lisa” responde positivamente a la adición de urea al 2% en la solución de Carburo de calcio (40g/12 l), obteniéndose porcentajes superiores al 90% al repetir el tratamiento al 2do, 3er y 4to día.

En Cuba, Treto *et al.*, (1998), señalan que las sustancias químicas mas conocidas son el carburo de calcio, piedra de carburo y el Ethrel o Fordimex cuyo nombre químico es Ácido 2, cloroetil fosfónico, que genera etileno al penetrar en la planta. Se prepara una solución en un barril de 209 l se mezcla 450 g en 156.75 l del cual se aplica 50 ml en el centro de cada planta, para que esta aplicación sea efectiva se tiene que repetir 2 ó 3 días después. El Ácido 2, cloroetil fosfónico se aplica a 50 ppm y Urea al 2 % y se puede aplicar con maquinas asperjadoras o con mochila.

La dosis usada en Guatemala con Ethrel para estimular la floración es de 1/8 de l o 125 ml más 2,700 g de úrea foliar por

189 l de agua de la mezcla preparada deberá regarse 50 ml por cada planta procurando que caiga directamente en el centro del follaje.

En Puerto Rico la inducción floral con carburo de calcio es muy practicada. Se mezclan 337.5 g de carburo de calcio en 137 galones de agua y la solución se aplica a razón de 50 a 100 ml en la roseta terminal de cada planta. El Ethrel o Ethephón (ácido 2-cloroetil fosfónico) tiene propiedades inductoras de la floración, pero en pruebas realizadas con la variedad "Cayena Lisa" no se han logrado resultados consistentes (Universidad de Puerto Rico, 1976).

Para inducir la floración de los plantíos de piña o Ananas los franceses han utilizado el Carburo de Calcio - acetileno. Preparando una mezcla en un recipiente de 200 l, el cual se llena hasta los 150l con agua y se le agrega 500 g de carburo, luego se le aplica en el centro de la planta con una dosis alrededor de 50 ml. El cual tiene una excelente eficacia y es preferible hacer otra repetición unos días después, la mezcla para una hectárea se hará en 2500 l de agua con 8 Kg. de carburo de calcio siendo difícil la aplicación mecanizada (Py *et al.*, 1984).

Otro inductor utilizado por los franceses es el Ethephón o ácido 2-cloroétil fosfónico. La aplicación se hace por pulverización

generalmente a volumen de 2 a 3,000 l/ ha de solución conteniendo 100 a 500 ppm y 2.5 a 5 % de Úrea. La cual tiene una eficacia más o menos fiable, la mezcla para una hectárea se hará en 2,000 l de agua con 500 a 1,500 g junto con 100 Kg. de Urea y 10 Kg. de Borax (Py *et al.*, 1984).

La utilización de productos de floración más comunes está en función de las zonas de producción. Hawái que se encuentra a una latitud de 22°, puede usarse Ethephon y carburo de calcio todo el año, mientras que en Martinica que está a 15° de latitud el Ethephon es recomendado utilizarse en altitudes y el carburo de calcio se utiliza a cualquier nivel y en Costa de Marfil con latitud de 5° se usa solo exclusivamente carburo o acetileno (Py *et al.*, 1984).

Entre los productos inductores florales más utilizados en Costa Rica tenemos el Carburo de calcio en dosis de 0.5 Kg. en 200l de agua mezclados con 5 Kg. de Úrea y 0.1 Kg. de Cal. Otro inductor grandemente utilizado es el Ethrel a razón de 300 ml en 200 l de agua con 7 Kg. de Úrea y 0.1 Kg. de Cal (Bolaños, 2003).

En Hawái la floración ocurre corta y naturalmente en cierto período del año, en días frescos, usualmente en Diciembre. La floración no es externamente visible sino hasta lo 45 o 60 días.

La inducción artificial de la floración con químicos, llamada “forzamiento”. Puede ser completado en cualquier tiempo del año con tal que la planta sea lo suficientemente grande (usualmente con el mínimo de 1.5 Kg. de peso fresco). Esto permite programar la plantación y la floración la cosecha puede extenderse todo el año. Esto es también usado en “cerrando fuera” el productor asegura un completo y sincronizado cambio del tiempo de floración natural. El forzamiento algunas veces no completa su efectividad durante climas calientes (Bolaños, 2003).

En plantaciones comerciales de Hawai, la floración es iniciada con la aplicación de etileno saturado en agua, acetileno o carburo de calcio, éste produce acetileno cuando entra en contacto con el agua, y ethephón (Ethrel o florel). El regulador de crecimiento más utilizado para la inducción en los campos es la aplicación de Ethephón. En plantaciones comerciales, las plantas son forzadas a florecer con una solución que contiene Ethephón mezclado más úrea.

En la inducción con Ethephón se utiliza alrededor de 1.2 l en 2,500 l de agua con 2 - 4% de úrea, la solución es aplicada en una hectárea. En países donde el Ethephón no es utilizado, aproximadamente 1.0 g de carburo de calcio (inducción con

acetileno) puede reemplazarlo aplicándolo en el corazón de la planta con una pequeña cantidad de agua.

La floración de la piña se muestra visible hasta los 40-60 días después de realizada la inducción floral (Bolaños, 2003).

Existen diversas sustancias que pueden ser usadas para controlar el florecimiento del abacaxi (piña), por ejemplo el carburo de calcio y el ácido 2- cloroetil fosfónico (Ethephón) que son las más utilizadas en Brasil.

El Carburo de Calcio puede ser aplicado de dos formas, tanto sólida como líquida, granulado en dosis de 0.5 a 1.0 g / planta y en su forma líquida (30 a 50 ml/planta, de una solución preparada a partir de una mezcla de 350 a 400 g de carburo/100l de agua), aplicado correctamente puede obtener el 100% de eficacia. Con relación al Ethephón, en dosis generalmente recomendada de 1 a 4 l de producto comercial /1.000 l de agua /hectárea, correspondiente a una concentración de 100 ppm, se le adiciona hidróxido de calcio (7.0 g /20 l de solución). La dosis recomendada puede ser reducida para 25-100 ppm, aplicándose 30-50 ml de solución/ planta, lo que resulta en más de 90 % de eficacia de floración. La adición de urea al 2-3% (400g /20l) la solución,

aumenta aun más la eficiencia de inducción (Cunha, 1998; Reinhardt, 1999).

Para la aplicación sólida del carburo de calcio, se coloca 0.5 a 1.0 g /planta, en el centro de la roseta foliar, en periodos húmedos y lluviosos. Es fundamental la presencia de agua en el “ojo” (centro de la roseta foliar) para que haga reacción el carburo de calcio con el agua, permitiendo la liberación del gas acetileno responsable de la inducción floral en la piña. La aplicación en forma líquida, usada preferiblemente en épocas secas, se procede de la siguiente manera: en 150 l de agua fría y limpia se adicionan de 400-600 g de carburo, se aplica 50 ml de solución en el centro de la roseta foliar de cada planta (Cunha y Reinhardt, 1999).

El Ethephón puede ser aplicado en el centro de la roseta o en pulverización total, con base en 50 ml /planta en una solución preparada con 25 a 50 ml de producto comercial Etrhel (24% ingrediente activo), para 100 l de agua, a la cual se le agrega dos kilos de Urea y 35 g de hidróxido de calcio (cal virgen) (Cunha y Reinhardt, 1999).

A la solución líquida de carburo de calcio en 12 l de agua se le adicionan de 50 a 60 g de carburo, o por cada litro de agua de 2.4 a 2 g de carburo. El Ethephón se prepara en una solución

de 0.5 a 1.0 ml de producto comercial para cada litro de agua, más urea al 2% de producto comercial y 0.30 a 0.35 g de hidróxido de calcio (Cunha y Reinhardt, 1999).

En México, Rebolledo *et al.*, (1997), informan que el Ethephón dividido en dos aplicaciones, repetido a 5 días, de 250 g de ingrediente activo/ ha, es la mejor dosis para inducción de la piña en el mes de noviembre.



XIII. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 MATERIALES

4.1.1 Descripción del área del experimento

El presente trabajo de investigación se realizó en los terrenos del Fundo Lauezzari- Provincia de Lamas.

4.1.2 Ubicación política y geográfica

Ubicación política

Región : San Martín

Distrito : Lamas

Provincia : Lamas

Sector : Julao

Ubicación geográfica

Latitud Sur : 06° 20'15"

Longitud Oeste : 76° 30'45"

Altitud : 655 m. s. n. m.m.

4.1.3 Clima

Holdridge (1997), menciona que la clasificación ecológica de la zona, pertenece a un bosque seco tropical. El régimen térmico presenta una media anual de 26.3 °C.

Cuadro N° 01: Condiciones Climáticas durante el experimento. Julio a Diciembre de 2009.

MESES	Temper				(%)
	Máxima	Media	Mínima	Total (mm.)	
Agosto	28.9	23.9	18.9	104.3	84
Septiembre	29.0	23.7	18.5	164.7	87
Octubre	29.7	24.3	18.9	125.0	84
Total	87.6	71.9	56.3	394.0	255
Promedio	29.2	23.9	18.7	131.3	85.0

FUENTE: SENAMHI (2009).

Durante el periodo vegetativo del cultivo, se tuvo una temperatura máxima de 29.2 °C., y una mínima de 18.7 ° C., con una precipitación total de 131.3 mm.

4.1.4 Suelo

Cuadro N° 02: Resumen de los resultados del análisis físico – químico del suelo del campo experimental.

Determinaciones		Resultados	Método	Clasificación
Textura	arena	70.6%	Hidrómetro	Franco
	arcilla	10.9%	Hidrómetro	
	limo	18,5%	Hidrómetro	
pH		3.8	Potenciómetro	Muy fuerte
Materia Orgánica		2,48%	Walkley y Black	Medio
Fósforo disponible		3,0 ppm	Olsen Modificado	Bajo
Potasio disponible		134,5 ppm	Absorción atómica	Medio
Carbonatos		0,00%	Gas - volumétrico	-
Calcio + Magnesio		32,59 meq/100	Versenato - EDTA	Alto
Conductividad eléctrica		0,25 ds/m	Conductímetro	Muy ligeramente salino

Fuente: Laboratorio de Suelos de la E.E. "El Porvenir"-2009

Interpretación:

Los suelos del Fundo Lauezzari sector Julao – Lamas, presenta una topografía ligeramente ondulada 15% de pendiente, caracterizado por presentar una textura Arenosa, reacción muy fuertemente ácida ($\text{pH} = 3.8$), cuyo contenido de materia orgánica es medio (2.48), contenido de fósforo bajo y potasio disponible medio.

4.2 METODOLOGÍA

4.2.1 Factores estudiados

Los factores estudiados fueron dosis de carburo de calcio versus edad de la planta en meses.

Factor A: Dosis de Calcio

a. Factor A: Dosis de carburo de calcio

A1: 2 g/l

A2: 3 g/l

A3: 4 g/l

b. Factor B: Edad de la planta en meses.

B1: 8

B2: 9

B3: 10

4.2.2 Diseño experimental

Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con arreglo factorial de 3 x 3 con 9 tratamientos, tres repeticiones y 20 plántulas por tratamiento haciendo un total de 540 plantas.

Modelo aditivo lineal

$$Y_{ijk} = \mu + \text{Block}_i + D_j + P_k + (D*P)_{jk} + EE_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Variable de respuesta del i-ésimo block, con la j-ésima dosis y la k-ésima edad de la planta.

μ = Media poblacional.

Block_i = Efecto del i-ésimo block.

D_j = Efecto de la j-ésima dosis.

P_k = Efecto de la k-ésima edad de la planta.

$(D*P)_{jk}$ = Efecto de la interacción de la dosis con la edad de la planta.

EE_{ijkl} = Error experimental.

4.2.3 Características del diseño experimental:

Número de Tratamientos 9

Número de Repeticiones 3

Unidad experimental 27

4.2.4 Croquis experimental

		BLOQUES		
Ttos.	Combinac.	I	II	III
T1=	A1B1	T1	T2	T8
T2=	A1B2	T2	T4	T6
T3=	A1B3	T3	T5	T7
T4=	A2B1	T4	T6	T5
T5=	A2B2	T5	T9	T1
T6=	A2B3	T6	T7	T3
T7=	A3B1	T7	T8	T4
T8=	A3B2	T8	T3	T2
T9=	A3B3	T9	T1	T9

4.2.5 Conducción del experimento

a) Material Vegetal

Se utilizó como material vegetal plantas de Piña (*Annanas comosus*), cultivar Golden M D-2, de 8 ,9 y 10 meses de instalados en campo definitivo (siembra), propagadas a partir de hijuelos de baseles.

b) Fuente inductora de floración

Se utilizó como fuente inductor de floración al Carburo de Calcio con tres dosis.

4.2.6 Preparación de los inductores de floración

Se preparó tres concentraciones de la solución inductora, de acuerdo a la dosis establecida.

Preparación de la solución inductora A1 (2 g/l)

Para la preparación de la solución a una dosis de 2 g/l, se hizo en base a un volumen de 20 litros, para lo cual se peso 40 g de carburo de calcio, luego se puso en disolución en el volumen indicado anteriormente.

Preparación de la solución inductora A2 (3 g/l)

Para la preparación de la solución a una dosis de 3 g/l, se hizo en base a un volumen de 20 litros, para lo cual se peso 60 g de carburo de calcio, luego se puso en disolución en el volumen indicado anteriormente.

Preparación de la solución inductora A3 (4g/l)

Para la preparación de la solución a una dosis de 4 g/l, se hizo en base a un volumen de 20 litros, para lo cual se peso 80 g de carburo de calcio, luego se puso en disolución en el volumen indicado anteriormente.

4.2.7 Aplicación de la solución inductora de floración

Las soluciones inductoras fueron aplicadas a las plantas aproximadamente después 10 minutos en disolución cuando la solución deje de efervescer.

4.2.8 Aplicación de la solución inductora a las plantas

La solución inductora fue aplicada en la roseta de cada planta, con una mochila fumigadora manual de 20 l, a cada planta se aplicó aproximadamente 50 ml de solución inductora.

4.2.9 Hora de aplicación de la solución inductora

La aplicación de la solución inductora se realizó por las tardes, con la finalidad de evitar quemaduras en ellas.

4.2.10 Repetición de la aplicación de la solución inductora

La aplicación de la solución inductora fue aplicada por segunda vez al tercer día después de la primera aplicación, esto se hace con la finalidad de aumentar la efectividad de la inducción.

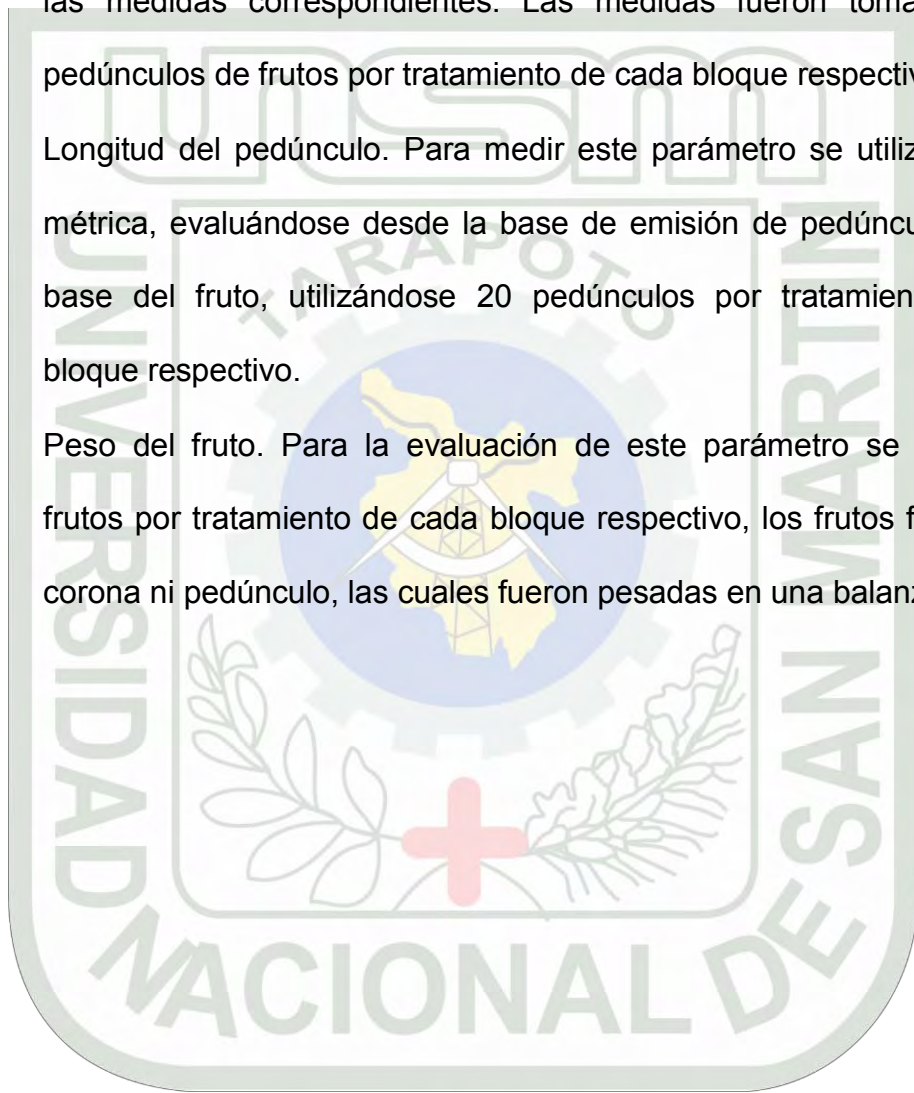
4.2.11 Control fitosanitario

Se realizó de acuerdo a la incidencia de plagas y enfermedades.

4.3 PARÁMETROS EVALUADOS

- Porcentaje de inducción floral a los 30 días. Se evaluó el total de plantas por tratamiento, las cuales fueron consideradas el 100%.
- Porcentaje de inducción floral a los 45 días. Se justipreció el total de plantas por tratamiento, las cuales fueron consideradas el 100%.

- Porcentaje de inducción floral a los 60 días. Se valoró el total de plantas por tratamiento, las cuales fueron consideradas el 100%.
- Diámetro del pedúnculo. Para medir este parámetro se hizo un corte transversal al pedúnculo, luego utilizando una cinta métrica se ejecutó las medidas correspondientes. Las medidas fueron tomadas de 20 pedúnculos de frutos por tratamiento de cada bloque respectivo.
- Longitud del pedúnculo. Para medir este parámetro se utilizó una cinta métrica, evaluándose desde la base de emisión de pedúnculo, hasta la base del fruto, utilizándose 20 pedúnculos por tratamiento de cada bloque respectivo.
- Peso del fruto. Para la evaluación de este parámetro se tomaron 20 frutos por tratamiento de cada bloque respectivo, los frutos fueron sin la corona ni pedúnculo, las cuales fueron pesadas en una balanza.



XIV. RESULTADOS

5.1 PORCENTAJE (%) DE INDUCCIÓN FLORAL A LOS 30 DÍAS

Cuadro N° 01: Análisis de varianza para el porcentaje (%) de inducción floral a los 30 días.

FV	GL	SC	CM	FC	Pr> F
BLOQUES	2	25.2278	12.6139	0.34	0.7202NS
A	2	5921.69029	2960.84514	78.64	<.0001**
B	2	5895.26909	2947.634544	78.29	<.0001**
A*B	4	2138.93349	534.733372	14.2	<.0001**
ERROR	16	602.43753	37.65235		
TOTAL	26	14583.5582			

NS=No Significativo

** = Altamente Significativo

R²= 95.87%

CV= 10.21%

\bar{X} = 75.07%

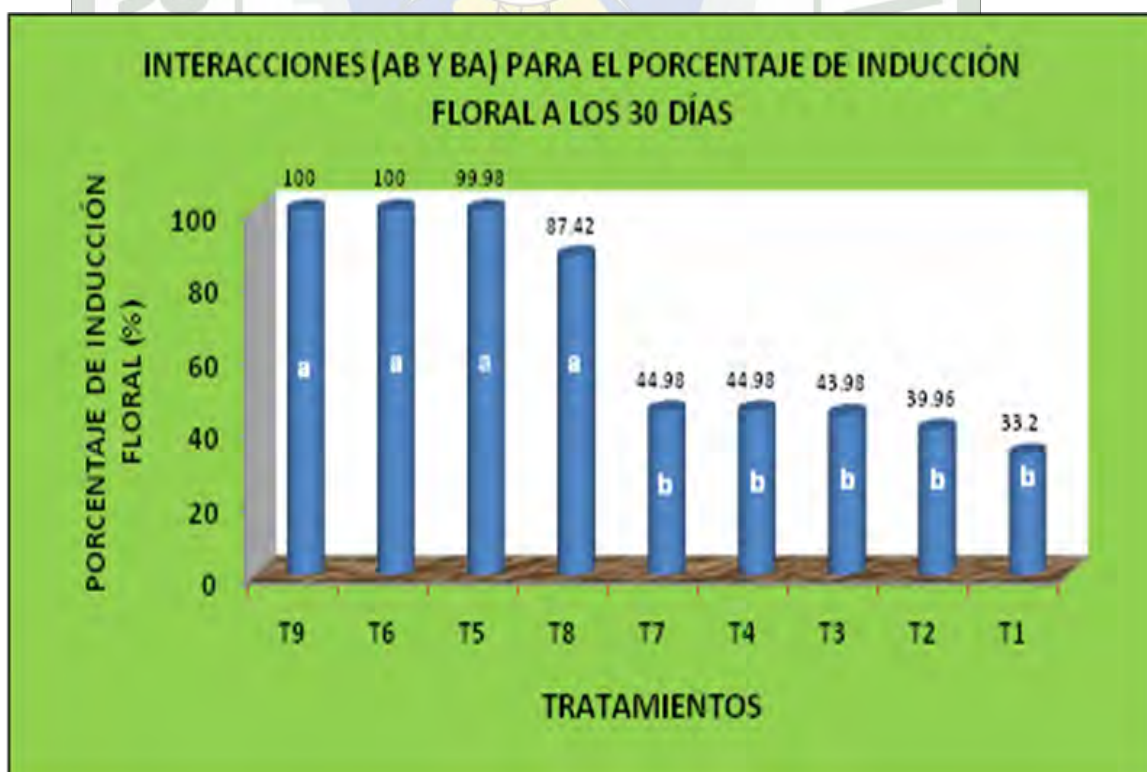


Gráfico N° 01: Prueba de Duncan (0.05%) para los gráficos de las interacciones (ab y ba) para el porcentaje (%) de inducción floral a los 30 días.

Cuadro N° 02: Datos para las figuras de las interacciones (AB y BA) para el porcentaje de inducción floral a los 30 días.

a1			a2			a3		
b1	b2	b3	b1	b2	b3	B1	b2	b3
33.2	39.96	43.98	44.98	99.98	100	44.98	87.42	100

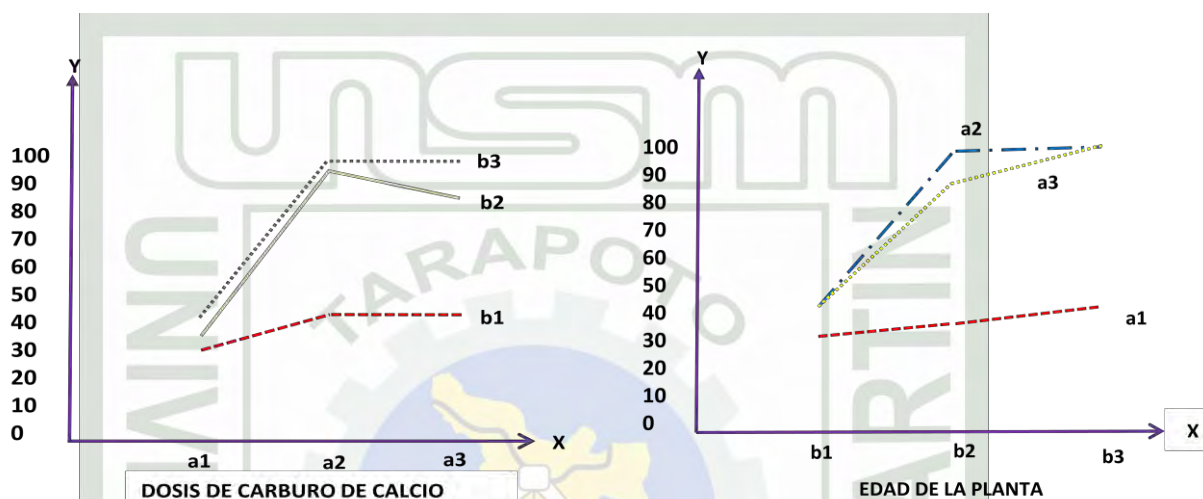


Figura N° 01: Interacciones dosis de carburo de calcio y edad de la planta (ab) para el porcentaje de inducción floral a los 30 días.

Figura N° 02: Interacciones edad de la planta y dosis de carburo de calcio (ba) para el porcentaje de inducción floral a los 30 días.

5.2 PORCENTAJE (%) DE INDUCCIÓN FLORAL A LOS 45 DÍAS

Cuadro N° 03: Análisis de varianza para el porcentaje de inducción floral a los 45 días.

FV	GL	SC	CM	FC	Pr> F
BLOQUES	2	76.448822	38.224411	8.26	0.0034**
A	2	1866.78469	933.392344	201.76	<.0001**
B	2	965.301356	482.650678	104.33	<.0001**
A*B	4	730.249022	182.562256	39.46	<.0001**
ERROR	16	74.019778	4.626236		
TOTAL	26	3712.80367			

** = Altamente Significativo

R²= 98%

CV= 2.78%

\bar{X} = 95.21%

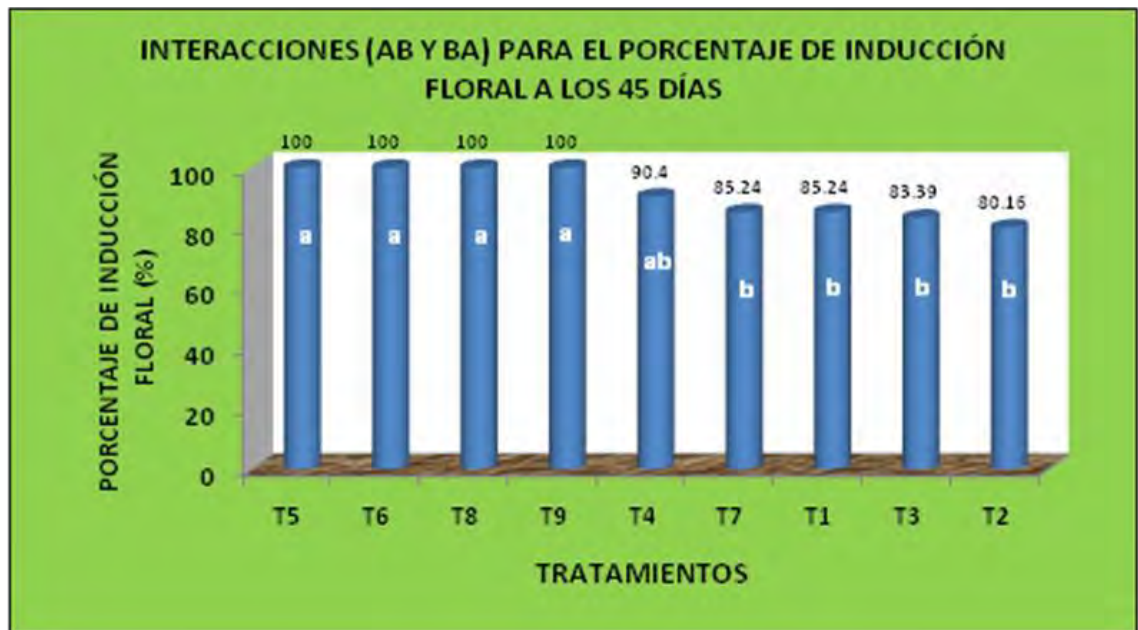


Gráfico N° 02: Prueba de Duncan (0.05%) para los gráficos de las interacciones (ab y ba) para el porcentaje de inducción floral a los 45 días.

Cuadro N° 04: Datos para las figuras de las interacciones (ab y ba) para el porcentaje de inducción floral a los 45 días.

a1			a2			a3		
b1	b2	b3	b1	b2	b3	b1	b2	b3
85.24	80.16	83.39	90.4	100	100	85.24	100	100

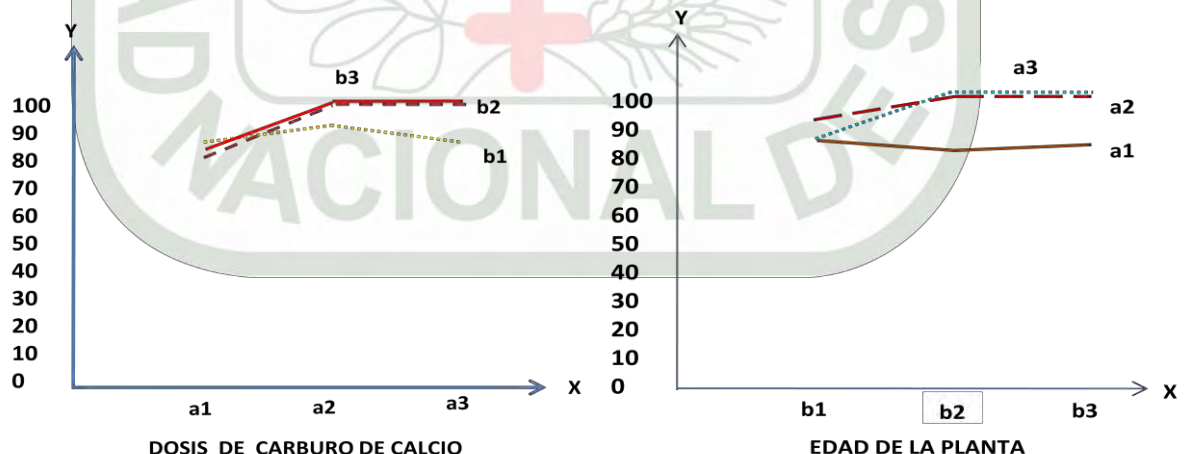


Figura N° 03: Interacciones de dosis de carburo de calcio y edad de la planta (ab) para el porcentaje de inducción floral a los 45 días.

Figura N° 04: interacciones de edad de la planta y dosis de carburo de calcio (ba) para el porcentaje de inducción floral a los 45 días.

5.3 PORCENTAJE (%) DE INDUCCIÓN FLORAL A LOS 60 DÍAS

Cuadro N° 05: Análisis de varianza para el diámetro de pedúnculo

FV	GL	SC	CM	FC	Pr> F
BLOQUES	2	0.15068889	0.07534444	25.44	<.0001**
A	2	0.39860000	0.1993	67.31	<.0001**
B	2	1.35402222	0.67701111	228.63	<.0001**
A*B	4	0.13591111	0.03397778	11.47	0.0001**
ERROR	16	0.04737778	0.00296111		
TOTAL	26	2.086600			

** = Altamente Significativo

R²= 97%

CV= 1.56%

\bar{X} 3.49 cm

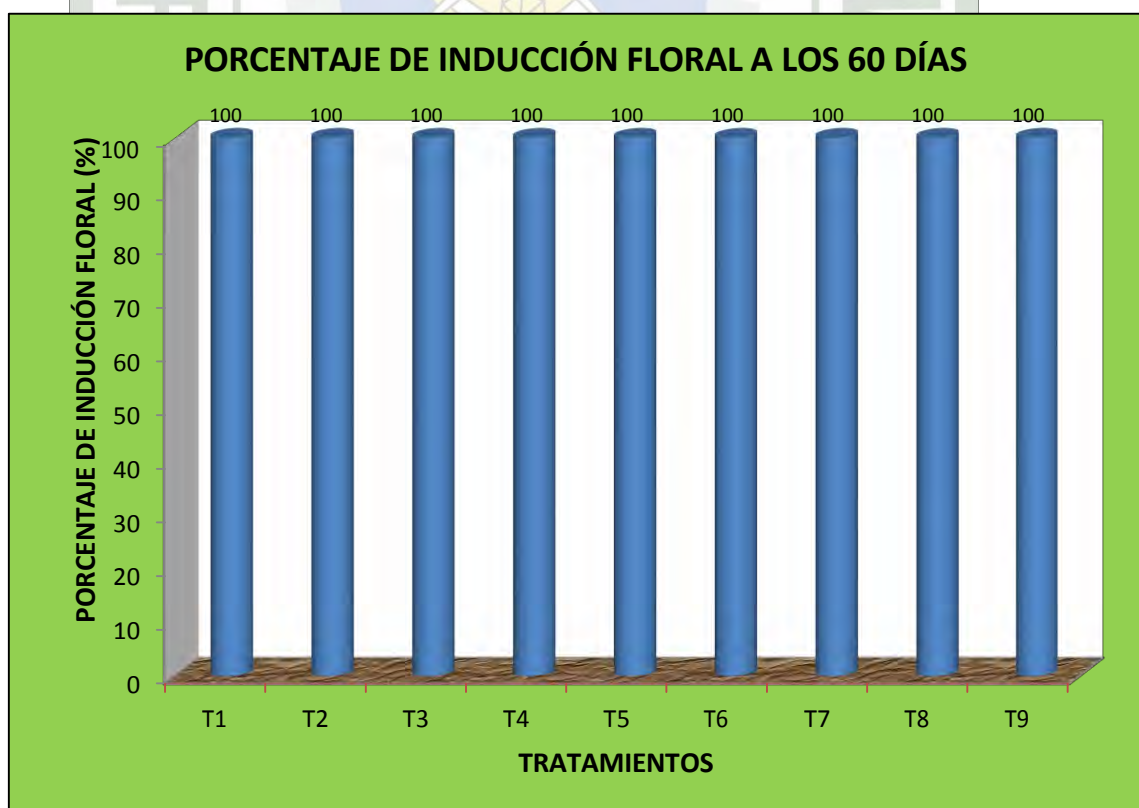


Gráfico N° 03: Porcentaje de inducción floral a los 60 días (factor axb).

Cuadro N° 06: Datos para las figuras de las interacciones (ab y ba) para el diámetro de pedúnculo.

a1			a2			a3		
b1	b2	b3	b1	b2	B3	b1	b2	b3
3.18	3.08	3.69	3.33	3.48	3.83	3.31	3.6	3.87

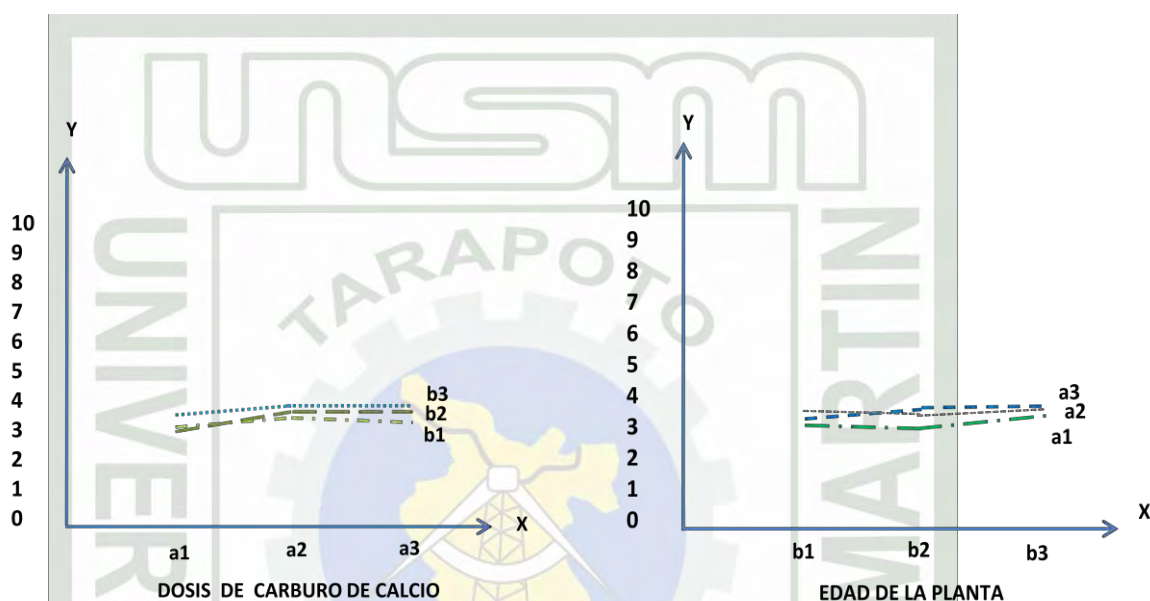


Figura N° 05: Interacciones de dosis de carburo de calcio y edad de la planta (ab) para el diámetro del pedúnculo.

Figura N° 06: interacciones de edad de la planta y dosis de carburo de calcio (ba) para el diámetro del pedúnculo.

5.4 LONGITUD DE PEDÚNCULO (cm)

Cuadro N° 07: Análisis de varianza para la longitud de pedúnculo (cm).

FV	GL	SC	CM	FC	Pr> F
BLOQUES	2	5.73685185	2.86842593	100.17	<.0001**
A	2	0.19796296	0.09898148	3.46	0.0565NS
B	2	0.16518519	0.08259259	2.88	0.0852NS
A*B	4	0.24592593	0.06148148	2.15	0.122NS
ERROR	16	0.45814815	0.02863426		
TOTAL	26	6.804074			

NS= No Significativo
R²= 93%

CV= 0.92%

**= Altamente Significativo
 $\bar{X} = 18.39$

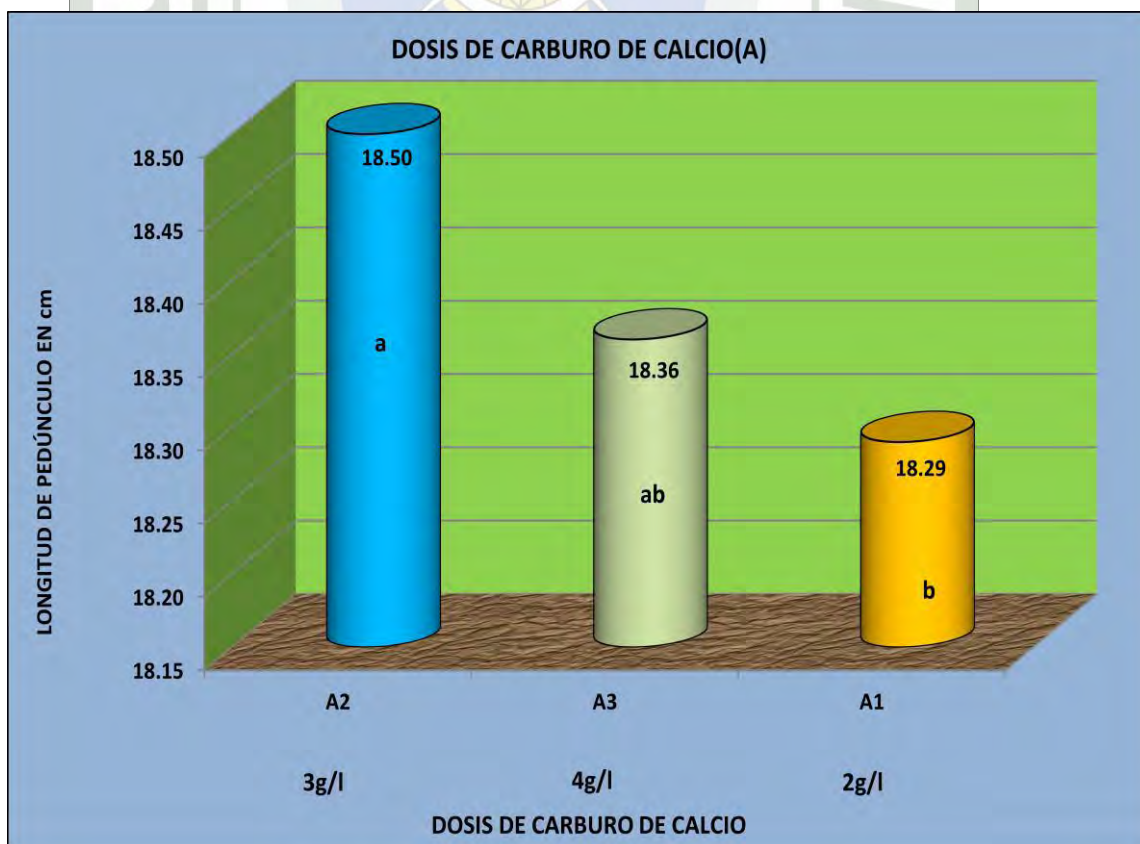


Gráfico N° 05: Prueba de Duncan al 0.05% para la longitud de pedúnculo (Factor A).

5.5 PESO DE FRUTO

Cuadro N° 08: Análisis de varianza para el peso de fruto

FV	GL	SC	CM	FC	Pr> F
BLOQUES	2	0.09247407	0.04623704	7.15	0.0061**
A	2	0.32911852	0.16455926	25.43	<.0001**
B	2	2.12982963	1.06491481	164.58	<.0001**
A*B	4	0.19205926	0.04801481	7.42	0.0014**
ERROR	16	0.10352593	0.00647037		
TOTAL	26	2.84700741			

** = Altamente Significativo

$R^2 = 96\%$

CV= 2.84%

$\bar{X} = 2.83$

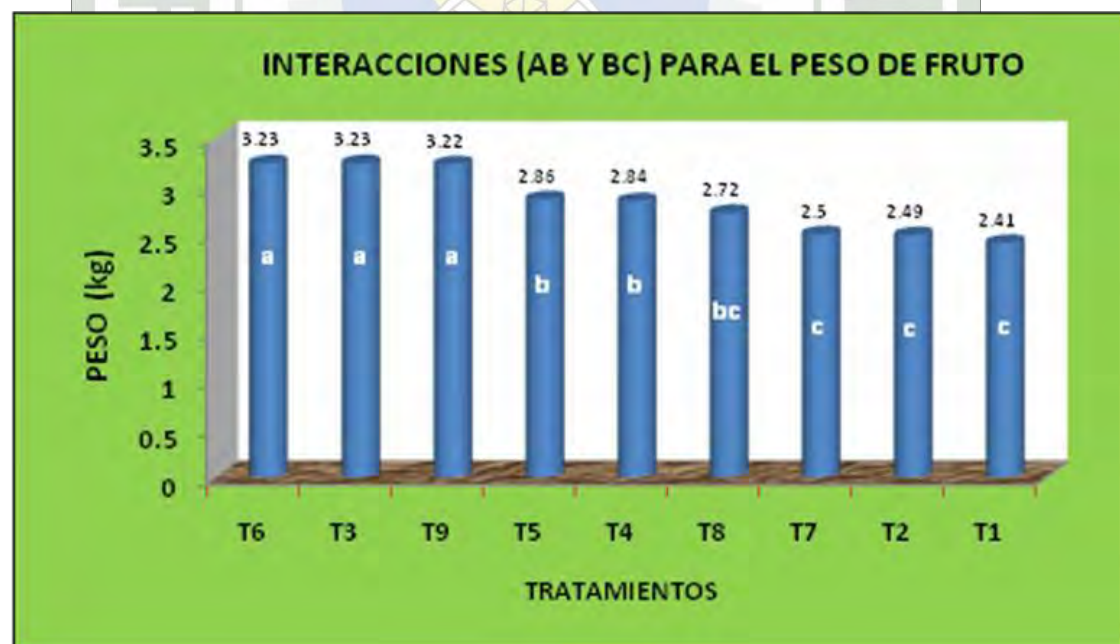
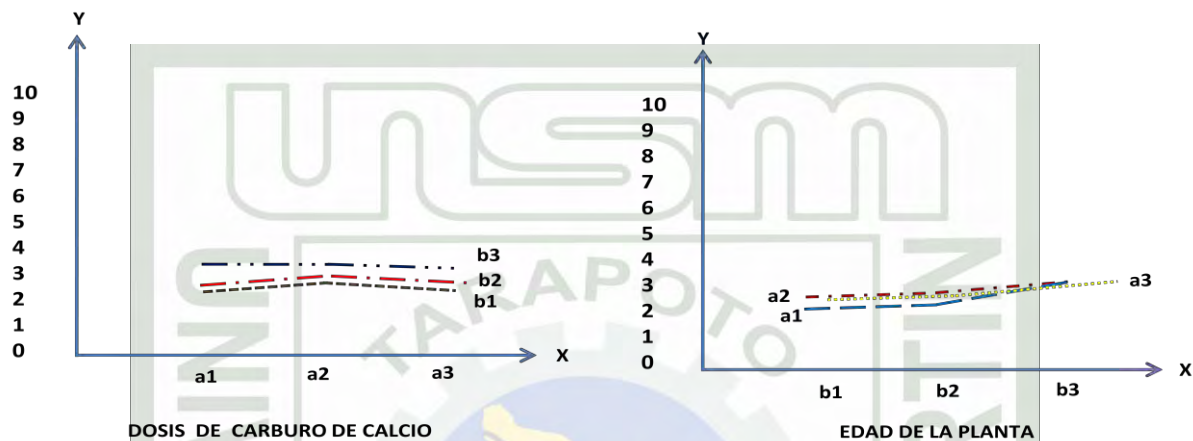


Gráfico N° 07: Prueba de Duncan al 0.05% para los gráficos de las interacciones (ab y ba) para el peso de fruto.

Cuadro N° 09: Datos para las figuras de las interacciones (ab y ba) para el peso de fruto.

a1			a2			a3		
b1	b2	b3	b1	b2	b3	b1	b2	b3
2.41	2.49	3.23	2.84	2.86	3.23	2.5	2.72	3.22



XV. DISCUSIONES

6.1 PORCENTAJE DE INDUCCIÓN FLORAL A LOS 30 DIAS

El Cuadro N° 01, muestra el análisis de varianza para el porcentaje de inducción floral a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos, reportando resultados no significativos para los bloques; donde las unidades experimentales fueron homogéneas en el experimento, no encontrando un buen control del error por el bloqueo empleado en el experimento.

Del mismo modo al haber obtenido una alta diferencia significativa para la interacción (AxB) dosis de carburo de calcio y edad de la planta de piña (*Annanas comosus*), nos indica que la planta si ha respondido a la incorporación de las dosis de carburo de calcio versus las edades de aplicación planteadas en el experimento. Del mismo modo esta variable reporta el coeficiente de determinación ($R^2 = 95.87 \%$), mostrando alta relevancia en cuanto a la influencia como variable y un coeficiente de variabilidad ($CV = 10.21 \%$), mostrando que ha existido una buena precisión en la toma de datos; encontrándose dentro del rango aceptable para experimentos realizados en campo.

La prueba múltiple de Duncan al 0.05% de probabilidad para la interacción (AxB), en la Gráfica N° 01 muestra y ratifica lo encontrado en el ANVA la alta diferencia significativa de la interacción entre tratamientos donde el T9 (a3b3), T6 (a2b3), T5 (a2b2) y T8 (a3b2) con dosis de carburo de calcio 4 y 3 g/l y con 10 y 9 meses de edad obtuvieron mejores porcentajes de inducción floral con

100, 100, 99.98 y 87.42 % a los 30 días, siendo superiores a los demás tratamientos.

La Figura 01; muestra y nos aclara más los resultados de la Gráfica N° 01, en cuanto a la edad de inducción dentro de las dosis, donde a los 9 y 10 meses de edad con las tres dosis se obtiene un ascenso en el porcentaje de inducción, siendo más contundente a los 10 y 9 meses de edad y con dosis de 4 y 3 g/l de carburo de calcio obteniendo el 100 % de inducción que son los Tratamientos T9 y T6, teniendo una mínima baja con 99.98 y 87.42 % a los 9 meses de edad T5 y T8, a partir de estos resultados se ha obtenido los porcentajes de inducción floral más bajos con 8,9 y 10 meses de edad de la planta con 3 y 2 g/l de carburo de calcio con promedios desde 44.98 hasta 33.20 que fueron con las tres edades con 2g/l de carburo de calcio respectivamente.

La Figura 02, nos indica en cuanto a las dosis de carburo de calcio evaluada respecto a las edades de la planta de piña, se observa que el porcentaje de inducción a los 30 días, hay una acción de la dosis en la obtención de inducción floral, obteniendo resultados con 4 y 3 g/l. de carburo de calcio un 100 a 87.42 % de inducción floral que son los T9 (a3b3), T6 (a2b3), T5 (a2b2) y T8 (a3b2) a los 10 y 9 meses de edad de planta, manteniéndose 100% con 4 y 3 g/l a los 10 meses de edad, descendiendo a partir de los 9 meses de edad de inducción, siendo más marcado esta baja en los tratamientos T7, T4, T3, T2 y T1, luego a los 8 meses de edad de la planta el porcentaje obtenido es mucho más baja siendo determinante la inducción floral entre 30 a 45 % de inducción floral con las tres dosis de carburo de calcio empleado en el experimento.

La efectividad de la dosis del carburo de calcio con 2 y 3 g/l. con respecto a la edad de 8 y 9 meses de edad resultó poco eficiente a los treinta días después de la aplicación; así mismo, estas edades obtienen buena inducción floral con 3 y 4 g/l, todo estos se debe a la aplicación repetida de dos veces, que se hace al inducir la plantación de piña, corroborando esta valoración Py *et al.*, (1969), INTA, (1994) y otros autores que señalan que con Carburo de Calcio se obtiene una excelente eficacia si se repite otra aplicación días después.

La visibilidad de la efectividad del carburo de calcio no se aprecia muy contundente a los 30 días después de la inducción floral, obteniéndose un porcentaje promedio de 75.07%, resultados coincidentes a lo mencionado por Bolaños (2003), quien menciona que la floración no se muestra externamente visible sino hasta los 40 y 60 días después. Corrobora también Cunha (1999), quién afirma que a partir de los 40– 50 días después del tratamiento de inducción floral se nota el surgimiento de la inflorescencia.

6.2 PORCENTAJE DE INDUCCIÓN FLORAL A LOS 45 DIAS

El Cuadro N° 03, muestra el análisis de varianza para el porcentaje de inducción floral a los 45 días, reportando resultados altamente significativos para los bloques; lo cual indica que ha existido un mejor control del error durante la ejecución del experimento.

Hay diferencia altamente significativa para la dosis del carburo de calcio y edad de la planta de piña (*Annanas comosus*), observando en la interacción (AxB) lo cual no es un resultado usual, por lo tanto la discusión se basa en demostrar

que factor ha interactuado en el normal desarrollo de porcentaje de inducción floral a los 45 días. Del mismo modo reporta el coeficiente de determinación ($R^2=98\%$) y el coeficiente de variabilidad ($CV = 2.78\%$), muestran que existe un alto grado de relevancia como variable y precisión en la toma de datos; así mismo se encuentran dentro del rango de aceptación para trabajos realizados en campo.



La prueba múltiple de Duncan al 0.05% de probabilidad para el factor dosis de carburo de calcio del Gráfico N° 02, muestran las dosis de carburo de calcio, para realizar la técnica de la inducción floral en piña *comosus*, con 3 y 4 g/l de, carburo de calcio con 9 y 10 meses de edad son estadísticamente iguales y alcanzaron 100% de inducción floral corresponden a los tratamientos T5 (a2b2), T6 (a2b3), T8 (a3b2), T9 (a3b3) y T4 (a2b1), a 9, 10 y 8 meses de edad a los 45 días después de realizada la técnica de inducción floral; siendo a la vez superiores a los tratamientos con dosis de carburo de calcio de 3, 4 y 2 g/l, a 9, 10 y 8 meses de edad de planta obteniendo un resultado descendente en cuanto al porcentaje de inducción floral. Los tratamientos T7 (a3b1), T1 (a1b1), T3 (a1b3) y T2 (a1b2), obtuvieron porcentajes en inducción floral de 85.24, 85.24, 83.39 y 80.16% y no encontrando también diferencias significativas entre ellas.

La Figura N° 03; nos muestra la evaluación de las tres edades de la planta dentro de las tres dosis de carburo de calcio la interacción de (BxA) a los 45 días de aplicación de la inducción floral, la cual corrobora lo obtenido en el gráfico de la interacción que las plantaciones con edades de 9 y 10 meses de

edad de la planta con dosis a 3 y 4 g/l. de carburo de calcio han obtenido el mayor porcentaje de inducción floral con 100 hasta 90.4% respectivamente, con referencia a las evaluaciones con 8, 9 y 10 meses de edad con respecto a 2 g/l de carburo de calcio cuyos resultados de los porcentajes de inducción floral fueron los más bajos con 85.24, 83.39 y 80.16% a los 8, 10 y 9 meses de edad de la planta. Cuyas interacciones son dadas por la edad de plantas siendo a 9 y 10 meses de edad con 3 g/l de carburo de calcio sobre la aplicación con 4 g/l de carburo que no llega a concluir satisfactoriamente la inducción floral a los 45 días la planta con 2 y 3 g/l de carburo de calcio, de la misma manera influye también a los 8 meses de edad con 2 y 3 g/l de carburo de calcio, tendiendo a bajar a porcentajes dentro 85,24 a 80,16%, corroborando lo encontrado en el ANVA y confirmando (BxA).

La Figura N° 04, nos muestra la evaluación de las dosis de carburo de calcio dentro de las edades de plantas, donde la dosis de carburo de calcio con 3 y 4 g/l, influye en la edad de planta a los 9 y 10 meses, causando la interacción, si bien llegan a obtener el 100 hasta 90 % de inducción floral, no llegando totalmente a obtener una buena inducción floral por efecto de la dosis, también encontrando interacción con 2g/l de carburo al inicio de la evaluación a los 8 meses de edad de planta y una baja inducción floral a 9 meses y pequeña ascendencia los 10 meses de edad de planta.

6.3 PORCENTAJE DE INDUCCIÓN FORAL A LOS 60 DIAS

El Gráfico N° 03, muestra el análisis del porcentaje de inducción floral a los 60 días, donde los resultados de los factores en estudio obtuvieron el 100% de inducción floral.

Esta variable reporta para los factores estudiados dosis de carburo de calcio(A) y las tres edades (B) , muestran que las tres dosis de carburo de calcio de 2, 3 y 4 g/l y las tres edades de la planta de 8, 9 y 10 meses se obtuvieron un promedio de inducción floral a los 60 días de 100% en todos los tratamientos evaluados, indicándonos este porcentaje con estas dosis y edades son el punto clave de haber encontrado la mejor eficiencia de la aplicación del carburo de calcio, valoración concordante con lo que indica Cunha, (1999).

La alta eficiencia también ha estado relacionada con la duración del día, temperatura, fotoperiodo, así como de las hormonas producidas por la misma planta, el mismo que se traduce en una mayor eficiencia de la actividad fotosintética y de producir mayores rendimientos (Bolaños, 2003; Cunha, 1999)

6.4 DIAMETRO DE PEDÚNCULO

El Cuadro N° 05, muestra el análisis de varianza para el diámetro de pedúnculo, reportando resultados altamente significativos para los bloques; lo cual indica que se ha tenido un mejor control del error y que los efectos de la variabilidad de las unidades experimentales fueron homogéneos en el experimento.

Hay diferencia altamente significativa para la dosis del carburo de calcio y edad de la planta de piña (*Annanas comosus*), designando que la planta ha respondido a la incorporación de estos factores en estudio. Así mismo, la Tabla muestra, que hay una alta significancia estadística para la interacción dosis de carburo de calcio y edad de la planta (A*B); la discusión se realizará para determinar cuál de los factores está interactuando y que no permitieron un efecto resaltante en su desarrollo. Esta variable reporta un coeficiente de determinación ($R^2= 97 \%$) y el coeficiente de variabilidad ($CV = 1.56 \%$), mostrando que existe un alto grado de relevancia y precisión en la toma de datos; así mismo se encuentran dentro del rango de aceptación para trabajos realizados en campo.

La prueba múltiple de Duncan al 0.05% de probabilidad para el factor dosis de carburo de calcio del Gráfico N° 04 muestra las dosis de carburo de calcio, para realizar la técnica de la inducción floral en piña *Annanas comosus*, con 4 y 3 g/l, tienen igual efecto en el diámetro de pedúnculo a los 10 meses de edad de planta; por lo que son estadísticamente iguales los tratamientos T9 (a3b3) y T6 (a2b3), no existiendo diferencias estadísticas entre ellos, siendo los de mayor diámetro de pedúnculo cuyos promedios fueron de 3.87 y 3.83 cm.; teniendo a la vez efectos superiores con lo que respecta al diámetro de pedúnculo de los demás tratamientos como son el T3 (a1b3), T8 (a3b2), T5 (a2b2), T4 (a2b1), T7 (a3b2), T1 (a1b1) y T2 (a1b2) con promedios de diámetro más bajos que va descendiendo hasta la dosis de carburo de calcio de 2 g/l, con un diámetro de pedúnculo de 3.08 cm.. De igual manera para el factor edad de la planta, muestra el diámetro de pedúnculo, reportando que las plantas inducidas a los

10 meses después de la siembra, tiene un efecto superior, que las plantas inducidas a 8 y 9 meses.

La Figura N° 05, nos muestra la evaluación de la edad de planta dentro de las dosis de carburo de calcio, donde con respecto a la edad de 10 meses de edad con dosis de carburo de calcio con 4 y 3 g/l, obtuvieron los mayores diámetros de pedúnculo con 3.87 y 3,83, evidenciando a esta edad y dosis que llegaron a obtener el diámetro que permitió un mayor sostenimiento al fruto; del mismo modo, a los 9 meses de edad si bien el diámetro fue menor a los 10 meses, pero se observa que fue influenciado o interaccionado por la edad a los 8 meses con dosis de 2g/l de carburo de calcio no permitiendo obtener los mejores diámetros de pedúnculo del fruto tanto a 9 y 8 de edad de planta; permitiendo corroborar la alta significancia del ANVA determinado por la edad de la planta con la dosis de carburo de calcio (BxA).

De igual modo observamos en la Figura N° 06, que nos permite mostrar la evaluación de las dosis de carburo de calcio dentro de las edades de la planta, encontrando el aumento del diámetro con 4 y 3 g/l de carburo de calcio a los 10 meses de edad de la planta, siendo influenciado o interaccionado por las dosis de carburo de calcio con 3 y 2 g/l no permitiendo obtener mayores diámetros de pedúnculo de fruto que hubiese dado mejor sostenibilidad y resistencia al fruto en la planta; lo cual corrobora la alta significancia del ANVA determinado por la dosis de carburo de calcio con respecto a la edad de planta (AxB).

A mayor diámetro del pedúnculo, mayor sostenimiento del fruto, la cual se atribuye que las condiciones de temperatura y precipitación propiciaron una sincronización en las funciones fisiológicas, especialmente en la producción de una mayor concentración de nutrientes para la planta, el cual permitió un mayor enriquecimiento del diámetro del pedúnculo, apreciaciones semejantes a lo que indican Breenes (2007), Jiménez, (1999).

6.5 LONGITUD DE PEDÚNCULO

El Cuadro N° 07, muestra el análisis de varianza para la longitud de pedúnculo, reportando resultados altamente significativos para los bloques; lo cual nos indica mejor control del error en cuanto al experimento donde las unidades experimentales fueron homogéneas en el experimento realizado a nivel de campo.

No hay diferencia significativa para la dosis del carburo de calcio y edad de la planta de piña (*Annanas comosus*), indicándonos que la planta si ha respondido a la incorporación de estos factores en estudio por que obtuvieron los mismos efectos. Así mismo, la Tabla muestra que no hay significancia estadística para la interacción dosis de carburo de calcio y edad de la planta (A*B); esto señala que la longitud de pedúnculo si depende de los dos factores en estudio como son dosis de carburo de calcio y edad de planta, por lo que tienen efectos independientes uno del otro. Este parámetro reporta el coeficiente de determinación ($R^2 = 93 \%$) y el coeficiente de variabilidad ($CV = 0.92 \%$), muestran que existe una alta relevancia como variable y grado de

precisión en la toma de datos realizados; así mismo, se encuentran dentro del rango de aceptación para trabajos realizados en campo.

La prueba múltiple de Duncan al 0.05% de probabilidad para el factor dosis de carburo de calcio del Gráfico N° 05, muestran las dosis de carburo de calcio, para realizar la técnica de la inducción floral en piña *Annanas comosus*, de 3 y 4 g/l (A2,A3), tiene un efecto superior con una longitud de pedúnculo de 18,50 y 18.36 cm respecto a la dosis de carburo de calcio de 2 g/l (A1);que ha obtenido la menor longitud de pedúnculo de 18.29 cm., confirmando los rangos múltiples de que no existe diferencias en cuanto a la longitud de pedúnculo de los frutos con las dosis de carburo de calcio evaluadas con los dos factores.

La prueba múltiple de Duncan al 0.05% de probabilidad, para el factor edad de la planta, del Gráfico N° 06, muestra la longitud de pedúnculo de acuerdo a la edad de la planta, reportando que las plantas inducidas a los 10 y 8 meses después de la siembra, tiene un efecto superior con longitudes obtenidas de 18.49 y 19.37 cm., con respecto a las plantas inducidas a 9 meses después de la siembra, con una longitud de pedúnculo promedio de 18.30 cm., indicando que esta variable evaluada con las tres dosis de carburo de calcio y las tres edades de la planta, ratificando los rangos múltiples de que no existe diferencias en cuanto a la longitud de pedúnculo de los frutos con las edades de planta evaluadas con los dos factores.

La mayor longitud de pedúnculo obtenida en el presente trabajo de acuerdo a la edad de la planta, estuvo directamente relacionada con el mayor diámetro

del pedúnculo, valoración equivalente a lo que indican (Bolaños, 2003; Cunha, 1999).

6.5 PESO DE FRUTO

El Cuadro N° 08, muestra el análisis de varianza para el peso del fruto, reportando resultados altamente significativos para los bloques; lo cual nos demuestra que ha existido un buen control del error donde las unidades experimentales fueron homogéneas en el experimento realizado.

Hay diferencia altamente significativa para la dosis del carburo de calcio y edad de la planta de piña (*Annanas comosus*), sugiriéndonos que la planta ha respondido a la incorporación de estos factores en estudio. Así mismo, la Tabla muestra, que hay diferencia altamente significativa para la interacción dosis de carburo de calcio y edad de la planta (A*B); la cual mediante la discusión tendremos que determinar que factor a interaccionado o influenciado de manera diferente, esto señala que el peso del fruto depende de dos factores en estudio como son dosis de carburo de calcio y edad de planta, por lo que tienen efectos dependientes uno del otro. Este parámetro reporta el coeficiente de determinación ($R^2 = 96 \%$) y el coeficiente de variabilidad ($CV = 2.84 \%$), muestran que existe una alta relevancia como variable y grado de precisión en la toma de datos; así mismo, se encuentran dentro del rango de aceptación para trabajos realizados en campo.

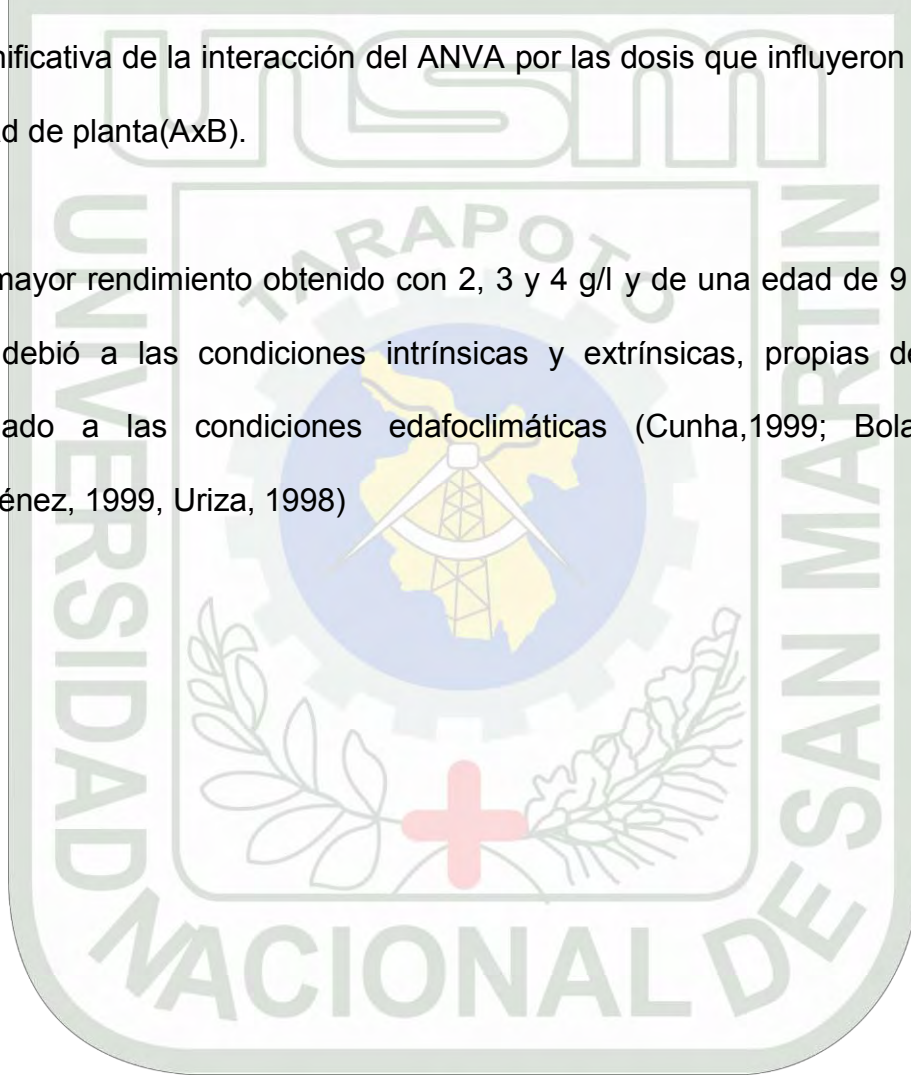
La prueba múltiple de Duncan al 0.05% de probabilidad para el factor dosis de carburo de calcio y edad de planta en el Gráfico N° 07, muestra que las dosis de carburo de calcio de 3, 2 y 4 g/l y con 10 y 9 meses de edad de la planta, en la inducción floral en piña *Annanas comosus*, tuvieron un efecto superior corresponden a los tratamientos T6 (a2b3), T3 (a1b3) y T9 (a3b2) no existiendo diferencias significativas entre ellos, con pesos promedios de 3.23, 3.23 y 3.22 kg., de peso de fruto con referencia a los demás tratamientos T5 (a2b2), T4 (a2b1), T8 (a3b2), T7 (a3b1), T2 (a1b2) y finalmente el T1 (a1b1) con promedios más bajos de 2.86, 2.84, 2.72, 2.50, 2.49 y 2.41Kg., respectivamente.

La Figura N° 07, nos muestra la evaluación de la edad de la planta dentro de las dosis de carburo de calcio, donde las tres edades de planta 10, 9 y 8 meses no hubo interacción con las tres dosis de carburo de calcio, si bien tuvieron un incremento de peso con 2 g/l descendiendo estos resultados con 3 y 4 g/l de carburo de calcio, siendo saltante la obtención de los mejores pesos de fruto a los 10 y 9 meses de edad de la planta con 3 y 2 y g/l de carburo de calcio cuyos promedios fueron de 3.23, 3.23 y 3.22 kg de peso de fruto con los tratamientos T6 (a2b3), T3 (a1b3) y T9 (a3b2) no existiendo diferencias significativas entre ellos pero si respecto a los demás tratamientos evaluados, determinando la influencia de la edad de planta con respecto a las dosis(BxA).

La Figura N° 08, nos muestra la evaluación de la dosis de carburo de calcio dentro de la edad de planta, donde las dosis de 3, 2 y 4 g/l de carburo de calcio resaltaron los de edad de mejores pesos de fruto con T6 (a2b3), T3 (a1b3) y T9

(a3b2) a los 10 y 9 meses de edad de planta respecto a los demás tratamientos evaluados siendo influyente o interaccionado por las edades de planta 10 y 8 meses de edad con dosis de carburo de calcio con 3 y 4 g/l siendo determinante la interacción afectando en la obtención de mayores pesos de fruto de los encontrados en los resultados, lo cual confirma la alta diferencia significativa de la interacción del ANVA por las dosis que influyeron dentro de la edad de planta(AxB).

El mayor rendimiento obtenido con 2, 3 y 4 g/l y de una edad de 9 y 10 meses se debió a las condiciones intrínsecas y extrínsecas, propias de la planta, aunado a las condiciones edafoclimáticas (Cunha,1999; Bolaños, 2003; Jiménez, 1999, Uriza, 1998)



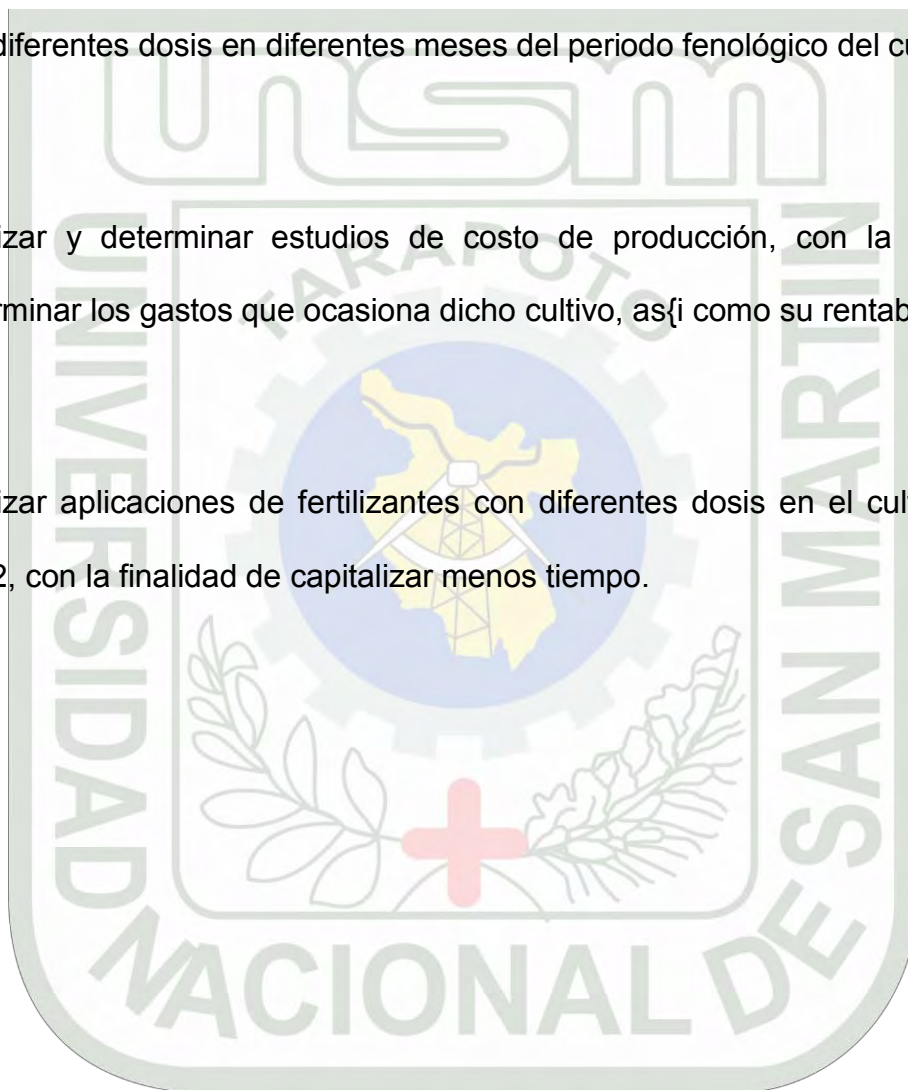
XVI. CONCLUSIÓN

- 7.1 Se obtuvo un 100% de la floración a los 60 días, empleando una dosis de 3 g/l de carburo de calcio como inductor floral en el cultivar Golden MD-2.
- 7.2 La edad de aplicación del carburo de calcio como fuente inductora de floración en el cultivar Golden MD-2, fue a los 10 meses, porque se logró el 100 % de la inducción floral.



XVII. RECOMENDACIONES

- 8.1** Realizar investigaciones de inducción floral empleando el carburo de calcio, como fuente inductora de la floración en el cultivo de piña, cultivar Golden MD-2 con diferentes dosis en diferentes meses del periodo fenológico del cultivo.
- 8.2** Realizar y determinar estudios de costo de producción, con la finalidad de determinar los gastos que ocasiona dicho cultivo, así como su rentabilidad.
- 8.3** Realizar aplicaciones de fertilizantes con diferentes dosis en el cultivar Golden MD-2, con la finalidad de capitalizar menos tiempo.

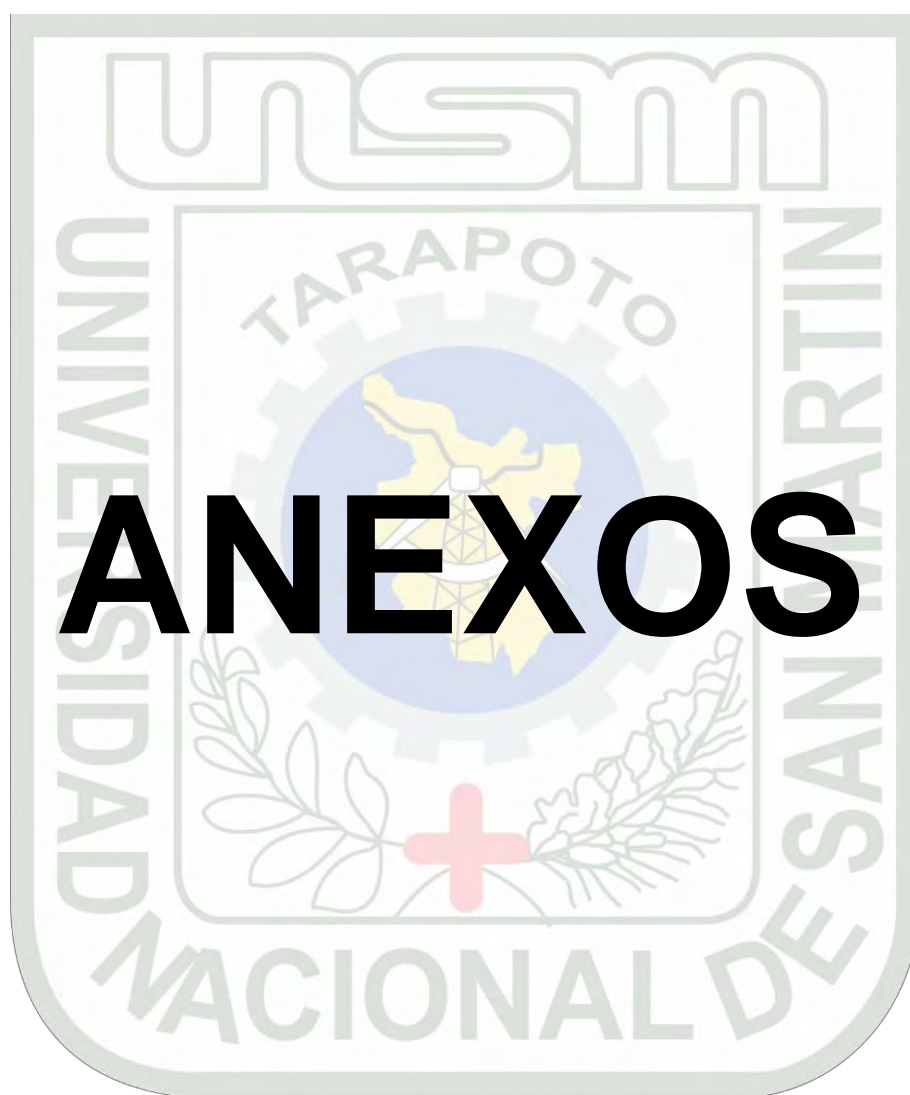


XVIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Bolaños, R. 1991. Inducción Química en la Floración de Piña. Centro Experimental Campos Azules, Masatepe, Nicaragua 4 Págs. Mimeografiado.
2. Bolaños, R. 2003. Evaluación de Inductores Florales y Dosis en el Cultivo de la Piña [*ananas comosus* (L.) merr] en la zona Ticuantepe.
3. Brenes, G. S. 2007. Caracterización vegetativa y productiva del Cultivar Md-2 de piña (*Ananas comosus*) bajo las Condiciones Climáticas de Turrialba. *Inter sedes*. Vol. VI. (11-2005) 27-34. Issn: 1409-4746.
4. Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA). 2002. Manual de Niveles Críticos de Elementos en el Suelo.
5. Cunha, G. A. P. O ABACAXIZEIRO CULTIVO, AGROINDUSTRIA E ECONOMIA. 1999. EMBRAPA Mandioca e Fruticultura. 239-240 Págs.
6. Cunha, G. A. P. DA; Reinhardt, D.H.R.C. 1999. Indução hormonal na cultura do abacaxi. eAmbrapa, Nº.15.
7. Cunha, G. A. P. 1999. Florescimento e Uso de Fitorreguladores. En Abacaxizeiro: Cultivo, Agroindústria e Economia. Capítulo 9. Empresa Brasileira de Pesquisas.
8. Cunha, G. A. P. DA. 1998. Controle da época de produção de abacaxizeiro. Informe Agropecuario, Belo Horizonte, v. 19, Nº.195. 29-32 Págs.
9. Cunha, G. A. P. 1996. Antecipação e uniformização da colheita na cultura do abacaxi. En Abacaxi em Foco Nº 5. Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical. Cruz das Almas, Bahia, Brasil. 2p 50.

10. Instituto Nicaragüense De Reforma Agraria – Comunidad Económica Europea. 1994. Guía Tecnológica para la producción de Piña. Proyecto Desarrollo de la Producción Agrícola en la Zona de la Meseta, San Marcos, Carazo, Nicaragua. 60p. 51.
11. Instituto Nicaragunse de Tecnología Agropecuaria (INTA). 1994. Cultivo de la piña. Guía Tecnológica 7. 24 Págs.
12. Jiménez, J. 1999. Manual práctico para el cultivo de piña de exportación. Editorial Tecnológica de Costa Rica.
13. Leal, F. 1989. Origin and Taxonomy of the Pineapple. *Interciencia* 4(5):235-241Págs.
14. Manual para la producción de piña. 2006. <http://www.oirsa.org/Publicaciones/VIFINEX/Manuales/Manuales-1999/Manual-7/III-manejo.htm> Consultado 01 Enero 2009.
15. Manual del cultivo de piña. 2008. CARITAS SATIPO-PERÚ.
16. Pac, P. 2005 Experiencias en el Cultivo de Piña (*Annanas comosus* (L) Merr.) con el Híbrido MD-2 en Finca la Plata, Coatepeque, Quetzal Tenango. Universidad de San Carlos de Guatemala 19-22 pág. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2161.pdf.
17. Py, C; Lacoevilhe, J. J.; Teisson, C. 1984. L' ananás: sa cultura, ses produits. Paris, G. P: Maisaonneuve et larose. 562 Págs.
18. Py, C. 1969. La piña tropical. Barcelona, España, Blume 278 pág. Py, C.; Lacoevilhe, J.J.; Teisson, C.1984. L'ananas: sa culture, ses produits. Paris. G.P: Maisaonneuve et Larose. 562 Págs.

19. Rebolledo, A. 1998. Tecnología para la Producción de la Piña en México. Veracruz: INIFAP.
20. Rebolledo-Martínez, A. y Aguirre-Gutierrez, D. 1997. Ethephon as pineapple flowering inductor in Mexico's weather conditions. Act Hort. (ISHS) 425:339-346. http://www.actahort.org/books/425/425_37.htm
21. Reinhardt, D. H. 1998. A floração natural do abacaxizeiro. En Abacaxi em Foco. Nº 10. Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical. Cruz das Almas, Bahia, Brasil. 2 Págs.
22. Sáenz, A. Y. Alolio, O. 2007. Consejo Nacional de Producción Dirección de Calidad Agrícola C. N. P. Referencias Técnicas de Manejo Pre y Poscosecha en Piña (*Ananas comosus* L. Merrill.) Cultivar MD- 2. http://www.cnp.go.cr/php_mysql/admin/KTML/uploads/files/boletines/PiñaMDCoopeSanJuan.pdf.
23. Sancho, E.; y Barahona, M. 1991. Fruticultura Especial: Piña y Papaya. Fruticultura II. Editorial Uned. San José.
24. Treto, H. E; García R. M, Terán, V. Z., Iglesias C. C, y Brunet, L. R. 1998. Como piña para obtener altos rendimientos. Editado por Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Ministerio de Educación Superior, La Habana, Cuba. Pág. 12- 13, 15 Págs.
25. Universidad de Puerto Rico. 1976. Conjunto Tecnológico para la producción de Piña Estación Experimental Agrícola. Río Piedras, Puerto Rico. Publicación 106. 36 Págs.
26. Uriza, D. 1998. Tecnología para la Producción de Piña en México. México: Inifap-Cirgopc. Campo Experimental Papaloapan. Folleto Técnico Número 20.



VISTAS FOTOGRÁFICAS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



Foto N° 01: Inducción floral

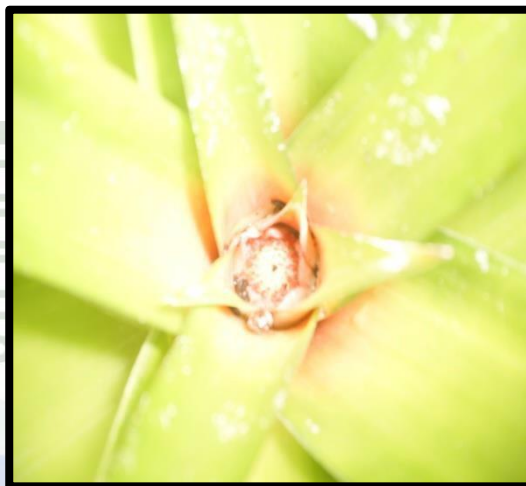


Foto N° 02: Proceso de afloramiento



Foto N° 03: Floración



Foto N° 04: Fruto de la piña



Foto N° 05: Proceso de maduración



Foto N° 06: Cosecha



Foto N° 07: Cosecha



Foto N° 08: Cosecha



Foto Nº 09: Frutos del T1



Foto Nº 10: Frutos del T4.



COSTO DE PRODUCCIÓN DE UNA HA. DE PIÑA

REGION : San Martín
PROVINCIA : Lamas
FUNDO : Lauezzari
CULTIVO : Piña
DISTANCIAMIENTO : 50 cm/hilera x 40 cm/golpes x 90 cm de calle
DURACION CICLO : 13 meses
TIPO DE PRODUCTOR: Pequeño menor a 10 Has.
ACTUALIZACIÓN : 2010

INSUMOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (s/)	COSTO TOTAL (s/)
COSTOS DIRECTOS			
1.Instalación de la parcela			
Semilla	45 000	1	45 000
Rastra	4		
Trazado	4		
Siembra	45		
Deshierbo	80		
Abonamiento	20		
Control de plag. Y enf.	9		
Inducción	26		
Cosecha	40		
Análisis de suelo	1	80	80
Sub total			51 180
2. Sustrato			
Inductor floral			
Carburo de calcio	13.5	8	108
Fertilizante			
Urea	6 bolsas	85	510
Fosfato di amónico	2 bolsas	115	230
Cloruro de potasio	4 bolsas	100	400
Sub total			1 248
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS			52 428
COSTOS INDIRECTOS			
Gastos administrativos 8% de G.D			4 194.24
TOTAL			56 622.24